

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
DE EQUILIBRIO DE UN PROMEDIO DE CUATRO ESPECIES
DE MADERA A NIVEL NACIONAL”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

INGENIERA METEORÓLOGA

ANDREA FELICIA JORGE LIMAYMANTA

Lima – Perú

2021

La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
DE EQUILIBRIO DE UN PROMEDIO DE CUATRO ESPECIES
DE MADERA A NIVEL NACIONAL”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

INGENIERA METEORÓLOGA

Presentada por:

ANDREA FELICIA JORGE LIMAYMANTA

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Mg.Sc. Eusebio Idelmo Cisneros Tarmeño
Presidente

Mg. Sc. Julio Alfonso Arakaki Kiyán
Miembro

Ing. Héctor Ladislao Huisacaina Soto
Miembro

Dr. Ernesto Ever Menacho Casimiro
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Norma Limaymanta y De La Cruz Jorge, a mis
hermanos Fiorela y Walter Jorge por todo el apoyo
incondicional que me brindaron a lo largo de todos mis estudios
y ser mi motivación cada día.

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias al programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad - Innóvate Perú con el Proyecto “Determinación y socialización del contenido de humedad de equilibrio real de la madera a nivel nacional, por haberme hecho partícipe de este proyecto, en especial a la Ing. Sandra Koc, coordinadora del proyecto, y a la Ing. Jessica Moscoso, directora del CITEMadera. Así mismo a la Lic. Kelly Aguilar y el Ing. Giovanni Chipoco perteneciente al equipo técnico del proyecto, que ayudaron en la transcripción de los datos y así poder realizar un mejor monitoreo y análisis de los datos, y a todos los integrantes del proyecto que con sus consejos y experiencias hicieron que el producto final de los mapas vaya mejorando.

Miles de agradecimientos al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, al personal encargado del pesado de las maderas en los diferentes puntos de monitoreo. Así como también un agradecimiento especial a la dirección de Climatología para la Ing. Patricia Porras y la Ing. Grinia Ávalos que brindaron asesoría meteorológica y magnífica dirección en este trabajo.

También agradezco a los especialistas de Forest Products Laboratory (USDA-FPL) por la asesoría brindada.

Muchas gracias al profesor Ever Menacho por la asesoría brindada de esta monografía y un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió y abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyendo en mi en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

Quisiera agradecer también a mi hermana y todos mis amigos de la carrera que me motivaron constantemente a seguir avanzando con este trabajo y me brindaron bastante apoyo emocional. Finalmente, quisiera agradecer también al jurado calificador de esta monografía por sus valiosos consejos y sugerencias que hicieron que esta monografía vaya mejorando con cada revisión.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Secado de la madera.....	3
2.2 Aspectos físicos relativos al secado de la madera.....	3
2.2.1. Cambios dimensionales.....	3
2.2.2 Higroscopicidad	6
2.2.3. Humedad relativa y la humedad de la madera	6
2.2.4. Contenido de Humedad.....	7
2.2.5. Contenido de humedad de equilibrio	8
2.2.6. Punto de saturación de las fibras (PSF)	9
2.2.7 Curvas de secado.....	9
2.3 Clasificación Climática del Perú	10
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Instalación y monitoreo de las probetas de madera medidos en campo	13
3.2. Determinación del CHE medido en campo “CHE_Real”	14
3.3. Determinación del CHE Teórico (Simpson) “CHE_Teórico”	14
3.4. Comparación, ajuste de resultados, realización del mapa de distribución horizontal y propuesta de uso del CHE	15
IV. RESULTADOS.....	17
Capítulo 1. Contexto laboral:	17
Capítulo 2. Determinación y análisis del problema:	17
Capítulo 3. Proyecto de solución:	18
Capítulo 4. Evaluación del proyecto:	18
V. ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
VII. ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del sistema climático	11
Tabla 2: Casetas de madera y equipos entregados en cada localidad a nivel nacional	19
Tabla 3: Pruebas de normalidad para el contenido de humedad	21
Tabla 4: Correlación Rho Spearman entre el Contenido de Humedad Real y Teórico para el periodo 2018-19.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa climático nacional.....	12
Figura 2. Ubicación espacial de la red de estaciones monitoreadas.....	20
Figura 3. Instalación de casetas y puesta de probetas de madera.....	20
Figura 4. Rho Spearman entre CHE_Real(2018-19) y CHE_Teòrico(2018-19) para las ciudades de Aguaytìa, Ancash, Cajamarca (arriba) Iquitos, Madre de Dios u Pucallpa(abajo).	25
Figura 5. Rho Spearman entre CHE_Real(2018-19) y CHE_Teòrico(2018-19) para las ciudades de Arequipa, Cuzco, Huancayo(arriba) - Tacna Tingo María y Trujillo(abajo).....	25
Figura 6. Rho Spearman entre CHE_Real(2018-19) y CHE_Teòrico(2018-19) para las ciudades de Ica, Pisco, Lambayeque (arriba); Lima-Cite, Lima-Campo de marte y Piura(abajo)	26
Figura 7. Vecindad de IDW del punto seleccionado.....	33
Figura 8. Mapa de Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera en el Perú – Anual	34
Figura 9. Capacidad Instalada de Hornos de Secado en Lima, Loreto, Madre de Dios y Ucayali.....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plano Constructivo de la Caseta de abrigo Meteorológico donde se Colocarán las Muestras de Control de Madera.....	42
Anexo 2: Formato para evaluación de las Muestras de Control de Madera	43
Anexo 3: Script usado para la generación del mapa	44
Anexo 4: Tabla del “CHE” según Ubigeo	45

RESUMEN EJECUTIVO

El Contenido de Humedad de Equilibrio (CHE) final al cual debe secarse la madera es un factor imprescindible para mejorar la performance de la materia prima, y por ende la calidad del producto final a realizarse, cualquiera sea este o la especie maderable con la que se trabaje. La humedad relativa (HR%) y la temperatura (T °C) son las principales variables que afectan las propiedades físicas de la madera en cuanto a su naturaleza orgánica e higroscópica de la misma para buscar el equilibrio de humedad con el medio ambiente que la rodea, debido a ello y a la gran diversidad climática de nuestro país, es que la madera tendrá diferente “CHE” de acuerdo al lugar de destino final en donde será empleada.

Ante esto, el Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica de la madera (CITEMADERA); y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), con apoyo técnico del Laboratorio de Productos Forestal del Servicio Forestal de los Estados Unidos (FPL-USFS), efectuaron dos proyectos de investigación, tanto para determinar el CHE teórico - basado en registros históricos de 30 años de la toma de datos diarios de las variables T °C y HR% en 273 localidades a nivel nacional – como para validar los datos del “CHE” teórico e identificar el CHE Real de la madera en el Perú- mediante la verificación en campo de muestras de testigos de densidades baja, media y alta; en 20 localidades a nivel nacional por el periodo de 18 meses de observación semanal. Los estudios tomaron un total de aproximadamente 4 años de investigación, en dos etapas consecutivas; dando como resultado el Mapa del Contenido de Humedad de Equilibrio para la Madera en el Perú; el cual constituye una herramienta simple y práctica para la toma de decisiones de los productores y consumidores de bienes maderables, con el objetivo de mejorar la competitividad de la industria de la madera y el mueble en país.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, gran parte de los defectos que se manifiestan en los productos de madera terminados al poco tiempo de prestar servicio, tales como deformaciones, despegue de uniones y rajaduras, y que son la causa principal de la pérdida de funcionalidad de los mismos. Según HERMINIO (2003) se deben principalmente a que la madera no ha sido secada a un contenido de humedad apropiado para el uso y lugar donde prestará servicio, esto a su vez se debe a que no existe información oficial y confiable del “CHE” en las diversas localidades del país, generándose así incertidumbre, tanto para los productores como para las entidades compradoras, sobre los valores de humedad apropiados ya sea para fabricar, establecer especificaciones técnicas de compra y controlar y dar conformidad a los productos de madera que se comercializan.

Esta incertidumbre ha sido común, por ejemplo, en la fabricación de mobiliario escolar y en la instalación de pisos para las diversas zonas del interior del país. Para el caso del mobiliario escolar, si bien la NTP 260.015 vigente establece que la humedad de la madera para la elaboración de estos productos debe ser menor a 14%, se cuestiona tal nivel de humedad para lugares con alta humedad relativa como Iquitos, Pucallpa y Tarapoto, entre otros (especificaciones técnicas de mobiliario escolar para programa mi carpeta), donde empresarios y técnicos opinan que por experiencia la madera se equilibra con el ambiente a más de 16% de humedad. Estas diferencias entre lo requerido y lo presumiblemente real, hacen que muchos de los defectos que se producen en el mobiliario de madera en el corto plazo, sean atribuidos principalmente al secado a un contenido de humedad inadecuado.

Por esta razón el presente trabajo tuvo como objetivos la instalación y monitoreo de las probetas de madera medidos en campo, determinación del “CHE”_real para los años 2018-2019, determinación del “CHE” Teórico (Simpson) para los años 2018-2019, finalmente la comparación, ajuste de resultados, realización del mapa y propuesta de uso del “CHE”. Se buscó determinar el “CHE” de la madera por cada zona y la realización de los mapas de distribución horizontal teniendo en cuenta las variaciones altitudinales que introduce la cordillera de los Andes, dado que estos tienen relación entre humedad y temperatura y el

Perú tiene 28 de los 32 climas existentes en el mundo (Brack, 2000); lo que implica una amplia diversidad climática. Por lo tanto, como Meteoróloga tengo competencias en el uso de herramientas tecnológicas de última generación en estadística climatológicas (Rstudio) como también el uso de herramientas espaciales como el Sistemas de Información Geográficas (SIG) para la realización de los mapas. Así mismo competencias en la interpretación, y cuantificación de las características del tiempo y del clima que ayudan a entender los valores de las muestras en campo obtenido en cada zona y finalmente la participación en la planificación y optimización de la producción industrial ya que con estos productos, se pretende poner en conocimiento a los productores, compradores y consumidores de madera y productos maderables a nivel nacional, sobre los niveles de humedad apropiados para la fabricación de diversos productos maderables de acuerdo al lugar donde prestarán servicio.

Se estima que la información técnica que resulte de este estudio será de utilidad para una disminución considerable la aparición de defectos y la pérdida de la funcionalidad y en consecuencia económica de los productos maderables que se fabrican.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Secado de la madera

Conceptos Generales:

Secado es definido como el proceso de eliminar el exceso de agua de la madera para facilitar su posterior procesamiento o uso final, sin embargo, la definición o concepto de secado va más allá de un simple fenómeno de pérdida de agua, ya que el proceso abarca varios aspectos como, el conocimiento de la materia prima, de su comportamiento y de los equipos utilizados para adelantar un secado óptimo (POMACHAGUA, 1993).

Según INTA (2001), el secado es la acción por la cual la temperatura promueve la evaporación, que es la acción del calor que evapora fácilmente el agua en la madera, por capilaridad, cuando las paredes celulares atraen el agua y la hacen subir hasta el perímetro del poro y salir de la madera, y por difusión, que es el proceso lento de pérdida de agua.

ARÓSTEGUI (1974) sostiene que el proceso de secado se basa en aprovechar la capacidad de la madera para intercambiar humedad con el ambiente en que se ubique. Por su parte ANANÍAS (2005), manifiesta que la velocidad del secado de la madera puede ser representada por las variaciones temporales de la humedad de la madera. Teóricamente la velocidad del secado presenta una etapa constante al inicio, hasta el contenido de humedad crítico (CHC), luego es decreciente hasta el contenido de humedad de equilibrio (CHE).

2.2 Aspectos físicos relativos al secado de la madera

2.2.1. Cambios dimensionales

La madera cambia sus dimensiones a partir del punto de saturación de las fibras contrayéndose hasta perder toda el agua higroscópica, cuando la madera verde se seca, aparecen una nueva serie de fenómenos hasta llegar al punto comercial del valor de la humedad (SALAS, 2005).

Así, hasta llegar al punto de saturación de las fibras (PSF), la pérdida de agua incide

solamente sobre el peso y la conservación de la madera. Pero, por debajo del PSF, se inician los defectos que afectan a las formas y medidas de las piezas que se someten al secado. La disminución de medidas en los planos de la madera, recibe el nombre de "contracción" y se expresa en porcentaje, aplicando la siguiente fórmula (JUNAC, 1984)

$$C \% = \frac{M_i - M_f}{M_f} \times 100$$

Donde:

C% = Contracción expresada en porcentaje.

M_i = Medida inicial en mm (madera húmeda o verde).

M_f = Medida final en mm (madera seca o anhidra).

La contracción tangencial es paralela a los anillos de crecimiento y puede ser dos veces mayor que la contracción radial (Cr), que es perpendicular a los radios. Las maderas más pesadas se contraen en sentido tangencial, mientras que las livianas lo hacen en sentido radial (GONZALES, 1996). No todas las partes de una pieza de madera alcanzan el PSF al mismo tiempo. Las capas superficiales al secarse, contraen hasta cierto grado y comprimen el interior de la madera, antes que ella haya llegado al PSF, produciendo defectos apreciables como el agrietamiento, endurecimiento superficial, y otros, fáciles de apreciar en la sección transversal de las piezas de madera (GONZALES, 1996).

La contracción de la madera es proporcional a la pérdida de humedad por debajo del PSF y por cada 1% de pérdida de humedad, la madera se contrae aproximadamente 1/30. Para los fines prácticos, se puede considerar como hinchazón el reverso de la contracción, así por cada aumento de 1% de humedad, la pieza experimentará una hinchazón igual al 1/30 parte de la totalidad que pueda ocurrir, el agua libre no tiene ninguna influencia en estos cambios.

GONZALES (1996), asimismo, menciona que las maderas pesadas se contraen más que las maderas livianas, por ser más densas. Por esta misma razón la contracción puede variar entre la madera de primavera, que es menos densa, y la madera de verano que es más densa, dentro de un anillo de crecimiento (SALAS, 2005).

De otro lado la reducción de dimensiones que experimentan las piezas de madera cuando pierden humedad, según la dirección que se considere es conocido como cambio dimensional o contracción longitudinal, radial o tangencial (JUNAC, 1984).

ALVAREZ y FERNANDEZ-GOLFIN (1992) señala que la variación y expansión de la madera son los cambios dimensionales, tanto en el sentido radial, tangencial y longitudinal, que sufre la madera como consecuencia de la variación de su contenido de humedad, por debajo del PSF. La relación de la contracción tangencial y radial es un índice de la estabilidad de la madera. Cuando la relación (T/R) se acerca a uno, la madera es más estable y tiene buen comportamiento al secado. Existe, además, una relación entre los coeficientes de contracción en dirección tangencial y radial (R_{ur}). Cuanto más coincidentes sean las contracciones radial y tangencial, menos tensiones se producen en la madera y más estabilidad tendrá. Por lo que, maderas con relación entre coeficientes $R_{ur} > 2$ presentan elevada tendencia a deformación, siendo problemática su utilización en muebles y carpintería (VIGNOTE, 2000)

ANANÍAS (1992) manifiesta que los cambios dimensionales normales de la madera son de magnitud diferentes en las direcciones tangenciales, radiales y longitudinales. La contracción tangencial es 1.5 a 3 veces mayor que la contracción radial, y la contracción longitudinal es normalmente despreciable en la madera.

Las diferencias entre contracción tangencial y radial son debidas por una parte al potencial favorecimiento de la contracción en el sentido tangencial que hacen las bandas de madera de verano, particularmente en coníferas, y por otra a la restricción a los cambios dimensionales que ejercen los radios leñosos en la dirección radial de la madera. La limitada contracción longitudinal es debida a la orientación longitudinal de los tejidos en la madera. Ciertos defectos que ocurren durante el secado de la madera son ocasionados por las diferencias de contracción tangencial y radial, particularmente el defecto denominado acanaladura. Mientras mayor es la relación C_{tg}/C_{rd} las maderas son más acanaladas. Igualmente, la contracción longitudinal excesiva puede ocasionar los defectos denominados encorvadura y arqueadura (ANANÍAS, 1992).

HERMINIO (2003) describe que la contracción normal es la disminución de dimensiones que sufre la madera al perder humedad bajo el punto de saturación de las fibras, expresada como porcentaje de la dimensión de la madera al estado verde. Las contracciones de la madera pueden suceder sobre el punto de saturación de las fibras cuando están referidas al colapso. Sin embargo, su evidencia principal se da cuando el contenido de humedad está bajo el punto de saturación de las fibras. Se puede observar una deformación armónica, es decir, paralela a las caras de la pieza en secado y que permite al final del proceso, obtener piezas contraídas, pero sin alteraciones o desclasificaciones. En tanto, por defecto del corte

de la madera o por tensiones de crecimiento, se puede tener madera que durante el secado evidencian deformaciones anormales sobre y bajo el punto de saturación de las fibras.

La contracción corrientemente se estudia en tres modalidades: radial, tangencial y volumétrica; la relación tangencial-radial permite predecir si la madera sufrirá agrietamientos, torceduras u otros defectos durante el secado. La magnitud de la contracción varía según las características de la especie, las secciones y la orientación anatómica del corte (JUNAC, 1984).

2.2.2 Higroscopicidad

Según SALAS (2005), la madera es un material higroscópico (tiene apetencia por el agua) y va perdiendo o ganando agua en función de la temperatura y humedad relativa del ambiente en que se encuentre, hasta que alcanza una situación de equilibrio en su entorno. El equilibrio higroscópico corresponde al equilibrio entre las presiones parciales de vapor de aire del ambiente y del producto húmedo. Para la mayoría de las especies el equilibrio higroscópico está entre el 12% y el 18% de contenido de humedad dependiendo del lugar donde se realiza el secado. En el secado natural, solo puede alcanzarse como resultado final del contenido de humedad de la madera, en equilibrio con las condiciones climáticas del lugar.

En cuanto a las curvas de equilibrio higroscópico, éstas establecen la variación de la humedad de equilibrio higroscópico (HEH) con la variación de las características higrotérmicas del medio. Se sabe que la madera es más sensible a los cambios de humedad relativa que a los cambios de temperatura, esto es, en la variación de la humedad de equilibrio higroscópico (HEH) va a tener más peso la humedad relativa que la temperatura (MORALES, 2004).

2.2.3. Humedad relativa y la humedad de la madera

La humedad relativa del aire influye directamente a la humedad de la madera, si la humedad relativa del aire aumenta, entonces aumenta la humedad de la madera, de igual forma se presenta esa influencia de manera inversa. Siempre y cuando la temperatura sea constante y el proceso se lleva a cabo en un sistema cerrado.

La madera es un material higroscópico que reacciona siguiendo las leyes que rigen para los cuerpos porosos, por lo tanto, en contacto con un ambiente determinado ésta absorberá o perderá humedad, hasta tanto no exista igualdad entre las presiones parciales en vapor de aire circundante y el cuerpo húmedo, de lo contrario se dará una transferencia de humedad

de la madera al medio o viceversa (MORALES, 2004).

La magnitud de esta transferencia depende de la humedad relativa del aire. Para un cuerpo saturado de agua, la transformación será nula si la humedad relativa es igual al 100% y máxima cuando la humedad relativa es 0%, mientras que si el cuerpo poroso está seco la absorción de humedad será máxima si la humedad relativa es 100% y nula si la humedad relativa es 0%. Cuando una pieza de madera se deja cierto tiempo bajo condiciones de temperatura y humedad relativa constante se establece un equilibrio entre la presión de vapor de agua, del aire y la que existe en el interior de la pieza de madera (MORALES, 2004).

2.2.4. Contenido de Humedad

JUNAC (1984), respecto al contenido de humedad, indica que es sin duda, la propiedad que más influye sobre todas las demás propiedades, la madera recién aserrada contiene cantidades variables de agua, que depende de la época de corta y la región que proceda. En general, las maderas livianas contienen mayor agua que las maderas pesadas. La albura, formada por células cuya función es la conducción de sustancias nutritivas en soluciones acuosas, presenta un contenido de humedad mayor que en el duramen, tejido compuesto por células con acumulación de sustancias infiltradas en las cavidades celulares.

ALVAREZ y FERNANDEZ-GOLFIN (1992) especifica que el conocimiento del contenido de humedad es importante para la utilización de la madera ya que influye en el peso y afecta otras propiedades.

El contenido de humedad, según ANANÍAS (2002), es la cantidad de agua presente en la madera; se expresa como porcentaje del peso de la madera seca o anhidra y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$C \% = \frac{P_i - P_o}{P_o} \times 100$$

Donde:

C = Contenido de humedad (%)

P_i = Peso inicial (g)

P_o = Peso en estado anhidro (g)

INTA (2001) indica que el agua en la madera está presente en varias formas; agua libre que se ubica en los lúmenes o espacios de las células, agua higroscópica que está en la pared celular, agua de constitución que forma parte de la estructura química y agua en forma de vapor. Es la cantidad de agua con respecto a la cantidad de sustancia leñosa (exclusivamente pared celular). El contenido de humedad, generalmente, es referido como porcentaje del peso seco o anhidro, pero en algunos casos se refiere a la base húmeda.

El contenido de humedad depende de la relación albura duramen, madera juvenil madera adulta, relación madera primavera verano y densidad. La albura tiene más humedad que el duramen. Si la humedad inicial es de 100%, significa que de 100 kg de madera 50 kg son de agua y 50 kg son de leño (INTA, 2001)

Si la humedad inicial es de 150%, significa que de 1 00 kg de madera es 60 kg de agua y 40 kg son de leño.

2.2.5. Contenido de humedad de equilibrio

INTA (2001) indica que la madera, al ser un material higroscópico tiene la capacidad de absorber o ceder humedad del ambiente que la rodea, hasta que la cantidad de agua en la madera esté en equilibrio con las condiciones ambientales. Cuando una pieza de madera se deja suficiente tiempo en un ambiente cuya característica de temperatura y humedad relativa permanecen constante, se establece un equilibrio entre la presión parcial del vapor de agua en el aire y la que existe en el interior de la pieza de madera. Cuando este equilibrio es alcanzado, la humedad de la madera no varía más y se dice que ha llegado al "contenido de humedad de equilibrio" (CHE) o humedad límite. Este contenido de humedad permanecerá constante mientras las características del aire que rodean a la madera no cambian.

Es importante señalar que este equilibrio se alcanza instantáneamente y el tiempo implicado depende de varios factores, tales como la densidad de la madera, el espesor, cantidad y calidad de las sustancias extractivas presentes, la humedad inicial, etc. Los valores de la humedad de equilibrio de la madera se han determinado en función de las características del aire que la rodean, a presión atmosférica constante se pueden hacer variar los parámetros humedad relativa y temperatura del aire y a partir de ellos establecer los valores de la humedad de equilibrio de la madera correspondiente a cada condición dada (MORALES, 2004)

2.2.6. Punto de saturación de las fibras (PSF)

Según MORALES (2004), el PSF representa el porcentaje de humedad de la madera cuando se ha alcanzado la máxima hinchazón; si disminuye la humedad también lo hará el volumen, pero si aquella aumenta, el volumen permanece prácticamente constante. Las variaciones de volumen expuestas no son suficientes, en general, para darse cuenta de la complejidad de los fenómenos que intervienen en el movimiento de la madera y que tienen como resultado las variaciones lineales de sus tres dimensiones: axial, tangencial y radial, con contracciones muy diferentes para cada una, como consecuencia de ser la madera un material anisótropo.

2.2.7 Curvas de secado

Según ANANÍAS (2002) las curvas de secado representan la variación de la humedad de la madera con el tiempo de secado o la velocidad de evaporación con el tiempo de secado. Asimismo, el autor indica que en ambos casos se observan dos fases o etapas características del proceso de secado: la fase de velocidad de secado constante, y la fase de velocidad de secado decreciente.

La etapa de velocidad de secado constante, se presenta al inicio del secado cuando la superficie de la madera se encuentra completamente húmeda. En el secado a partir del estado verde, la superficie de la madera está cubierta de una delgada película de agua líquida y la evaporación se mantiene a una velocidad constante, esta etapa es más larga en maderas de menor espesor y de mayor permeabilidad y es muy corta en maderas de mayor grosor y es casi imperceptible en maderas previamente secada o pre secada. En la fase de velocidad de secado decreciente se observan dos sub - etapas: etapa de secado con la superficie parcialmente cubierta de agua líquida, periodo que se produce cuando aparecen los primeros sectores de la superficie seca, esta sub - etapa puede ser también bastante corta o prolongarse hasta alrededor del punto de saturación de las fibras; y la etapa de secado por debajo del punto de saturación de las fibras, este periodo es gobernado por el movimiento interno de humedad, y en maderas refractarias de difícil secado puede representar prácticamente toda la curva de secado.

2.3 Clasificación Climática del Perú

THORNTHWAITE (1955) el Índice Hídrico (Im) como el resultado final de las consideraciones sobre el Balance de Agua, siendo "Im" la diferencia entre el Índice de Humedad (Ih) y el Índice de aridez (Ia).

Las características climáticas del Perú son peculiares por su extensión y relieve topográfico, la descripción climática general se logra con precisión mediante la expresión gráfica. La información climática de esta clasificación está sustentada en información meteorológica de aproximadamente veinte años (1965 - 1984), con la cual se procedió a formular los "Índices Climáticos" y el trazado de zonas de acuerdo a la clasificación de clima de Thornthwaite (SENAMHI, 2018).

Las variables meteorológicas consideradas son: precipitación, humedad y temperatura del aire, por ser los más caracterizados para la descripción de un clima.

Se han considerado los factores que condicionan de manera importante, el clima en el Perú, estos son:

- Altitud
- Latitud
- Cordillera de los Andes
- Corriente fría marítima peruana
- Anticiclón del pacifico sur
- Continentalidad

Tabla 1: Características del sistema climático

Precipitación Efectiva			
Índice Anual (I)	Carácter del Clima	Símbolo	Carácter de la Vegetación
128 o mayor	Muy lluvioso	A	Selva
64 a 127	Lluvioso	B	Bosque
32 a 63	Semiseco	C	Pastizal
16 a 31	Semiarido	D	Estepa
menor de 16	Arido	E	Desierto

Temperatura Eficiente			
Índice Anual (I')	Carácter del Clima	Símbolo	Zonas
128 o mayor	Cálido	A'	Tropical
101 a 127	Semicalido	B' 1	Mesotermal
80 a 100	Templado	B' 2	
64 a 79	Semifrio	B' 3	
32 a 63	Frio	C'	Microtermal
16 a 31	Semifrigido	D'	Hielo Perpetuo
1 a 15	Frígido	E'	
0	Polar	F'	

Humedad Relativa		
Valores Medios Anuales (H)	Característica Climática	Símbolo
25% a 44%	Muy Seco	H1
45% a 64%	Seco	H2
65% a 84%	Húmedo	H3
85% a 100%	Muy Húmedo	H4

Nota, La información climática de esta clasificación está sustentada en información meteorológica de aproximadamente veinte años (1965 - 1984), de acuerdo a la clasificación de clima de Thornthwaite, Las variables meteorológicas consideradas son: precipitación, humedad y temperatura del aire.

FUENTE: SENAMHI- Mapa de clasificación climática del Perú. Lima, 2018-12.

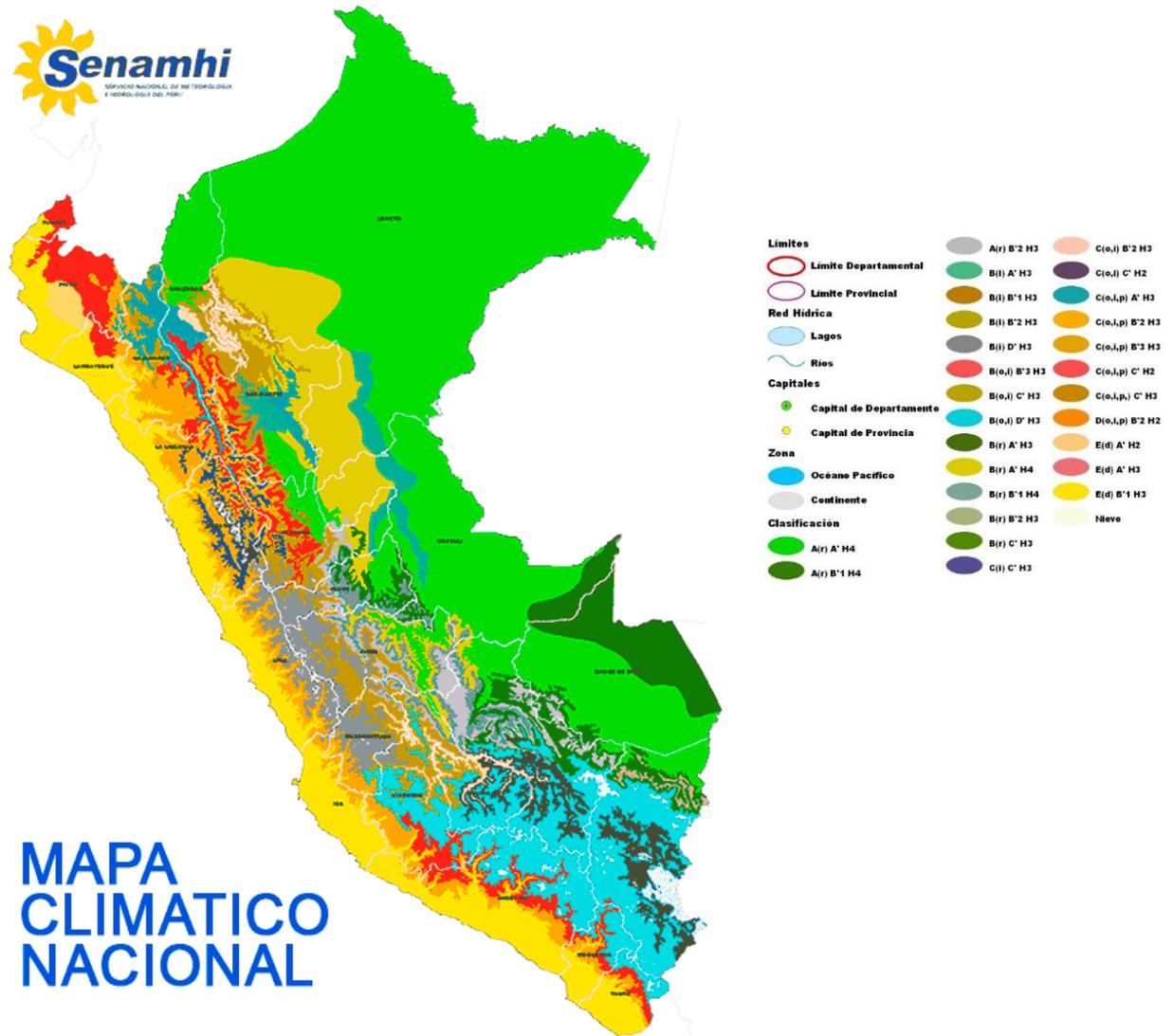


Figura 1. Mapa climático nacional
FUENTE: SENAMHI (2018)

III. METODOLOGÍA

3.1. Instalación y monitoreo de las probetas de madera medidos en campo

a) Selección de Lugares para colocación de muestras de Madera

Se seleccionarán estratégicamente las 20 localidades más importantes del Perú en cuanto a producción, comercialización y destino final de la madera y/o productos maderables. En estas localidades, correspondientes a 15 departamentos del Perú, se colocarán las muestras de madera (Muestras de Control) para la determinación del CHE real.

b) Fabricación e instalación de casetas y Muestras Control

En los lugares seleccionados se colocarán las muestras de control de madera en el interior de casetas tipo “abrigo meteorológico” (Anexo 1), las que deben estar fabricadas en madera y pintadas con esmalte sintético de color blanco y tener paredes apersianadas y techo, y contar con una puerta apersianada con bisagras y candado.

Las muestras de control deberán ser de 2,5 cm x 10 cm x 30 cm, debiendo ser elaboradas a partir de madera cepillada húmeda o seca al aire de las especies “bolaina” (*Guazuma crinita*) “tornillo” (*Cedrelinga catenaeformis*), “huayruro” (*Ormosia coccineum*) y “capirona” (*Calycophyllum spruceanum*). En total, para cada caseta ubicada en cada localidad seleccionada, se colocarán en total 40 muestras de control (10 por especie).

Las especies mencionadas han sido seleccionadas porque son comerciales y relativamente abundantes, tienen diferentes niveles de densidad de la madera (baja, media, alta), considerando que serán expuestas a la intemperie (y por lo tanto a la acción de hongos e insectos) por un período prolongado. Además, en el caso de la “bolaina” y la “capirona” son especies de rápido crecimiento que vienen siendo reforestadas con fines industriales y que poseen gran potencial.

c) Monitoreo de Muestras Control

Una vez colocadas dentro de las casetas de abrigo meteorológico se deberá realizar un monitoreo de las mismas durante 24 meses consecutivos, la cual comprende 2 aspectos:

- Determinación del peso con una balanza de 0,01g de precisión
- Inspección del estado sanitario de las muestras (ataque de hongos e insectos)

El monitoreo deberá llevarse a cabo de 1 vez a la semana, debiendo registrarse la información en los formatos elaborados para tal fin (Anexo 2).

3.2. Determinación del CHE medido en campo “CHE_Real”

Método Gravimétrico

Una vez concluido el período de 12 meses de evaluación, las muestras de control y los registros de monitoreo serán enviados al Laboratorio del CITEMadera-Lima, ubicado en Villa el Salvador. En el laboratorio se determinará el peso anhidro de cada muestra de control y se calculará el contenido de humedad de las mismas siguiendo el procedimiento establecido en la NTP 251.010. El CHE real para cada lugar seleccionado se obtendrá del promedio aritmético del contenido de humedad de todas las muestras de control colocadas en dicho lugar.

Se determinará el CHE Real para el periodo 2018-19. El periodo de muestreo fue de manera semanal por cada punto de monitoreo, mediante la siguiente formula.

$$\text{CHE_Real}(\%) = ((\text{Ph}-\text{Ps})/\text{Ps}) * 100$$

$\text{CHE_Real}(\%) =$ Contenido de humedad medido en campo.

Ps = Peso seco de la muestra,

Ph = Peso húmedo de la muestra

3.3. Determinación del CHE Teórico (Simpson) “CHE_Teórico”

Se determinará el CHE Teórico (Simpson, William 1998. “CHE_Teórico” para el periodo 2018-19. Para ello se utilizará información meteorológica de las 20 estaciones en monitoreo. Esta información será proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) datos de: temperatura Media (°C) y Humedad Relativa Promedio (%) para las mismas fechas en el que fueron medidos las muestras en campo (enero 2018- abril 2019), mediante la siguiente formula.

$$\text{EMC}(\%) = \frac{1800}{W} \left[\frac{Kh}{1 - Kh} + \frac{K_1Kh + 2K_1K_2K^2h^2}{1 + K_1Kh + K_1K_2K^2h^2} \right]$$

Donde:

$$W = 349 + 1,29T + 0,0135T^2$$

$$K = 0,805 + 0,000736T - 0,00000273T^2$$

$$K1 = 6,27 - 0,00938T - 0,000303T^2$$

$$K2 = 1,91 + 0,0407T - 0,000293T^2$$

T = Temperatura en °C

h = Humedad Relativa (en decimales)

EMC(%)=Contenido de humedad teórico.

3.4. Comparación, ajuste de resultados, realización del mapa de distribución horizontal y propuesta de uso del CHE

Comparación de resultados

Se correlacionará los datos del CHE_Real y CHE_Teórico para el periodo 2018-19, donde se continuará con los siguientes pasos:

Ajuste de resultados

- a) Se ajustará el CHE Real y CHE Teórico (2018-19) obteniéndose un factor de corrección (Fc) para cada punto monitoreado:

$$\text{CHE Real} = \text{CHE Teórico} + Fc$$

Donde:

$$\text{CHE_Real}(2018-19) = \text{CHE_Teórico}(2018-19) + Fc$$

- b) Se aplicará el mismo procedimiento el Factor de corrección (Fc) al CHE Teórico climático (20 años) para obtener el CHE Real climático para los mismos puntos de monitoreo.

Para que finalmente:

$$\text{CHE Teórico climático} + Fc = \text{CHE Teórico climático corregido.}$$

Realización del mapa de distribución horizontal

Con estos nuevos datos obtenidos para los 20 puntos, se obtendrá el mapa de distribución espacial del “CHE” de la madera, se realizará una interpolación Glass y Zelinka (2010), donde se usará las herramientas del ArcGis v10.5 y RStudio v3.5.2 con el método IDW,

para ello se realizará un script, donde se correlacionará variables de altitud, latitud y longitud (método de covariables).

Propuesta de uso del “CHE” de la madera

- •Se usará para el secado de la madera ya que es un proceso fundamental para garantizar la calidad en cualquier producto de madera, siendo la madera un material orgánico, este proceso permite la estabilización dimensional al mismo tiempo que aumenta su resistencia mecánica y biológica, además de mejorar sus propiedades como aislante térmico, acústico y eléctrico.
- Para fines de Investigación o datos más exactos que se requieran para proyectos de muy corto plazo, se puede considerar los valores trimestrales, los cuales corresponden a las 4 estaciones del año: DEF (diciembre, enero y febrero), MAM (marzo, abril y mayo), JJA (junio, julio y agosto), SON (setiembre, octubre y noviembre).
- Para las especificaciones técnicas de productos la incorporación del valor del CHE se recomienda utilizar el promedio anual.
- Para ayudar a seleccionar el tipo de madera más adecuado en cada ambiente. De este modo se evitarán cambios dimensionales y deformaciones no deseadas (Bluhm, Rosende y Kauman, 1965; Peck, 1965; Rosende, 1969; Vergara y González, 1993; y Pérez, Valenzuela, Díaz y Ananías, 2011). Por ello, la madera debe secarse al contenido de humedad del ambiente donde prestará servicio.

IV. RESULTADOS

Capítulo 1. Contexto laboral: El Instituto Tecnológico de la Producción - ITP, es un organismo con competencia en la investigación, desarrollo, innovación, adaptación, transformación y transferencia tecnológica. Su visión es ser una institución tecnológica reconocida, que genera valor para los agentes del sector productivo y la sociedad, que contribuya al desarrollo de un sector productivo diversificado, de calidad, socialmente responsable, descentralizado, de creciente valor agregado, integrador, inclusivo e innovador que considere la sostenibilidad ambiental y los derechos del consumidor. Su misión es desarrollar productos y procesos innovadores que generen valor con un enfoque de sostenibilidad e implementar servicios de extensión tecnológica, adaptación tecnológica, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica; para contribuir a la mejora de la competitividad del sector productivo, con respeto al consumidor, y en colaboración con sus socios estratégicos.

Y como parte de las funciones tiene a su cargo la coordinación, orientación, concertación, calificación, registro y supervisión de los Centros de Innovación Tecnológicos – CITE, además de la promoción de la Red de Centro de innovación Tecnológica.

Dentro de los CITE's se encuentra el Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica de la Madera – CITEMadera, donde tiene como misión promover la productividad, competitividad e innovación en las empresas de la cadena productiva de la madera.

Capítulo 2. Determinación y análisis del problema: En el 2017 el CITEMadera desarrolló un proyecto titulado Determinación y Socialización del Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera a Nivel Nacional, hacia el Aseguramiento y Competitividad de Productos Maderables Peruanos. En mi calidad de Meteoróloga tenía como función realizar el control de calidad de los datos meteorológicos, monitoreo, validación y ajuste de los datos del contenido de humedad de la madera medidos semanalmente para finalmente desarrollar los mapas espaciales para las cuatro especies diferentes.

Capítulo 3. Proyecto de solución: Es así que para la ejecución del presente trabajo engloba las actividades desarrolladas en mis cuatro años de experiencia en la meteorología y climatología, la metodología que será utilizada para lograr el objetivo planteado se conformará en la instalación y monitoreo de las probetas de madera medidos en campo, determinación del “CHE”_real para los años 2018-2019, determinación del “CHE” Teórico (Simpson) para los años 2018-2019, finalmente la comparación, ajuste de resultados, realización del mapa y propuesta de uso del “CHE”.

Capítulo 4. Evaluación del proyecto: Dado que, en el año 2014, el CITEMadera realizó un estudio de investigación para la determinación del CHE teórico conjuntamente con el SENAMHI; asimismo, tuvo la cooperación y asistencia técnica de expertos del Laboratorio de Productos Forestales del Servicio Forestal de los Estados Unidos. La investigación utilizó como referencia los estudios y procedimientos usados para el desarrollo del Mapa de CHE para los Estados Unidos. El estudio de determinación del CHE teórico se realizó para 273 localidades a nivel nacional, a partir de la información climática histórica de 20 años de temperatura y humedad relativa del ambiente de dichas localidades. SENAMHI proporcionó información de Temperaturas de Bulbo Seco y Bulbo Húmedo de alrededor de 273 estaciones meteorológicas a nivel nacional y con la data obtenida se calculó el CHE teórico de la madera en los puntos correspondientes a la ubicación de cada estación meteorológica con la fórmula de Simpson.

Al finalizar esta etapa del estudio surgió la necesidad de validar los datos teóricos mediante la corroboración de campo a nivel nacional, utilizando el método gravimétrico para el cálculo del contenido de humedad. Por lo que desde el puesto de trabajo como meteorólogo pude tener mejor entendimiento de la interrelación entre la atmósfera y el secado de las maderas ya que se tiene que tener en cuenta también las variaciones altitudinales que introduce la cordillera de los Andes al momento de realizar la interpolación para la realización final de los mapas.

En vista de la necesidad definida en el punto anterior se prosiguió con la realización de los objetivos de esta monografía:

Se seleccionó 20 lugares estratégicamente para el monitoreo que se presentan en la Tabla 2 en la cual se detallan los equipos entregados; así mismo se presenta la ubicación espacial de la red de estaciones monitoreadas (figura 2). La instalación de casetas y probetas de madera (figura 3) se realizó a partir del 21 de marzo de 2018.

Tabla 2: Casetas de madera y equipos entregados en cada localidad a nivel nacional

ITEM	NOM. ESTACION	DEPARTAMENTO Y PROVINCIA	DISTRITO	EQUIPOS ENTREGADOS
1	CITEmadera	Lima, Lima	Villa El Salvador	03 Balanza de precisión 01 Caseta de madera 01 Estación meteorológica
2	CITEproductivo	Madre de Dios, Tambopata	Tambopata	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
3	CITEforestal	Ucayali, Coronel Portillo	Pucallpa	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera 01 Estación meteorológica Davis
4	MIRAFLORES	Piura, Piura	Castilla	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera 01 Estación meteorológica Davis
5	LAMBAYEQUE	Lambayeque, Lambayeque	Lambayeque	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera 01 Estación meteorológica Davis
6	AUGUSTO WEBERBAUER	Cajamarca, Cajamarca	Cajamarca	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
7	TRUJILLO	La Libertad, Trujillo	Laredo	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
8	VON HUMBOLDT	Lima, Lima	La Molina	01 Caseta de madera
9	CAMPO DE MARTE	Lima, Lima	Jesús María	01 Caseta de madera
10	ÑAÑA	Lima, Lima	Lurigancho	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
11	RECUAY	Ancash, Recuay	Recuay	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
12	SAN CAMILO	Ica, Ica	Ica	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
13	HACIENDA BERNALES	Ica, Pisco	Humay	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
14	CHIGUATA	Arequipa, Arequipa	Chiguata	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
15	LA YARADA	Tacna, Tacna	Tacna	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
16	SAN ROQUE	Loreto, Maynas	Iquitos	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
17	TINGO MARIA	Huánuco, Leoncio Prado	Rupa Rupa	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
18	AGUAYTIA	Ucayali, Padre Abad	Padre Abad	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
19	VIQUES	Junín, Huancayo	Víques	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera
20	GRANJA KCAYRA	Cuzco, Cuzco	San Jerónimo	01 Balanza de precisión 01 Caseta de madera



Figura 2. Ubicación espacial de la red de estaciones monitoreadas



Figura 3. Instalación de casetas y puesta de probetas de madera

Una vez colocadas dentro de las casetas de abrigo meteorológico se realizó un monitoreo de las mismas durante 14 meses consecutivos (marzo 2018- mayo 2019), donde la base de datos del peso de las probetas fue procesada, analizada y corregida mediante condicionales en el Excel; cabe señalar que fueron analizados por cada estación meteorológica, especie y número de muestra.

- Los supuestos para identificar los datos con desviaciones fueron las siguientes:
- La muestra reporta un mismo peso en fechas consecutivas
- La muestra reporta un peso diferente a la tendencia de la mayoría de datos.
- La muestra reporta un peso fuera del promedio +/- desviación estándar con respecto a una distribución.
- La muestra reporta un peso sobre el percentil 90 y debajo del percentil 10.

Posteriormente, los datos marcados fueron verificados. En un primer momento, los datos fueron comparados con los datos registrados en las planillas ya que estos fueron enviados mediante fotos; esto con el objetivo de verificar la existencia de una variación. En caso sea un problema de digitación, se procede a realizar el cambio manual por el dato que figura en la foto del registro. En un segundo momento, se analiza el dato bajo una explicación física, la cual se basada en variaciones meteorológicas del día y/o semana, con datos de humedad y temperatura.

Siguiendo la metodología se determinó el CHE Real y CHE Teórico de la madera, luego se realizó la comparación, ajuste de resultados y realización del mapa de distribución horizontal. Para ello se debe tener en cuenta varios puntos estadísticos.

En primer lugar se verificó la prueba de normalidad, para ello se usó el valor de p de 0.05, debido a que está considerado como estadísticamente significativo y no presentará muchas restricciones como el caso del 0.01.

En la prueba de normalidad prueba de Shapiro Wilk se obtuvo:

Tabla 3: Pruebas de normalidad para el contenido de humedad

Prueba de normalidad	Shapiro Wilk (p-value)
CHE Real (2018-19)	2.666e-06

Debido a que el p- valor de la prueba realizada es menor a 0,05 se puede rechazar la idea de que CHE Real (2018-19) proviene de una distribución normal con 95% de confianza; es decir no tiene una distribución normal. Por lo tanto, las pruebas estadísticas que se usaran son las no paramétricas, es así que usará rho-Spearman para determinar la correlación entre el CHE_Teórico y el CHE Real en el cual para la interpretación de la prueba estadística, se usará la escala 4 sacada de la Revista Habanera de Ciencias Médicas, versión On-line ISSN 1729-519X

Escala 4:

0 – 0,25: Escasa o nula

0,26-0,50: Débil

0,51- 0,75: Entre moderada y fuerte

0,76- 1,00: Entre fuerte y perfecta 5

A continuación, se procedió a realizar la correlación de los datos del CHE_Real y CHE_Teórico con Rho Spearman para el periodo 2018-19, obteniéndose los resultados en la tabla 4.

Tabla 4: Correlación Rho Spearman entre el Contenido de Humedad Real y Teórico para el periodo 2018-19.

Estación	Departamento/Provincia/Distrito	Especies	P-value	Rho Spearman
Aguaytía	Ucayali/Padre Abad/Padre Abad	Bolaina	0.074	0.26
		Capirona	0.17	0.2
		Huayruro	0.079	0.26
		Tornillo	0.12	0.23
Augusto Weberbauer	Cajamarca/Cajamarca/Cajamarca	Bolaina	1.10E-05	0.58
		Capirona	0.0021	0.42
		Huayruro	0.00016	0.51
		Tornillo	0.00042	0.48
Campo De Marte	Lima/Lima/Jesús María	Bolaina	1.70E-11	0.81
		Capirona	5.10E-10	0.77
		Huayruro	2.60E-10	0.78
		Tornillo	9.50E-10	0.76

Continuación...

Chiguata	Arequipa/Arequipa/Chiguata	Bolaina	3.10E-10	0.76
		Capirona	5.70E-10	0.75
		Huayruro	7.80E-11	0.78
		Tornillo	1.30E-10	0.77
Cite-Forestal	Ucayali/Coronel Portillo	Bolaina	0.11	0.24
		Capirona	0.2	0.19
		Huayruro	0.059	0.28
		Tornillo	0.15	0.22
Cite-Madera	Lima/Lima/Villa el Salvador	Bolaina	3.60E-09	0.73
		Capirona	1.10E-08	0.71
		Huayruro	1.20E-08	0.71
		Tornillo	5.30E-08	0.69
Cite-Productivo	Madre de Dios/Tambopata	Bolaina	0.042	0.32
		Capirona	0.012	0.38
		Huayruro	0.014	0.37
		Tornillo	0.04	0.32
Granja Kcayra	Cusco/Cusco/San Jerónimo	Bolaina	0.0016	0.63
		Capirona	0.013	0.52
		Huayruro	5.70E-06	0.51
		Tornillo	2.30E-06	0.53
H. Bernales	Ica/Pisco/Bernales	Bolaina	0.034	0.32
		Capirona	0.063	0.29
		Huayruro	0.03	0.33
		Tornillo	0.069	0.28
La Yarada	Tacna/Tacna/Tacna	Bolaina	0.043	0.32
		Capirona	0.044	0.32
		Huayruro	0.039	0.33
		Tornillo	0.042	0.32
Lambayeque	Lambayeque/lambayeque	Bolaina	3.70E-05	0.57
		Capirona	3.90E-05	0.57
		Huayruro	1.30E-05	0.59
		Tornillo	9.30E-06	0.6

Continuación...

Miraflores	Piura/Piura/Piura	Bolaina	3.00E-06	0.67
		Capirona	3.00E-06	0.68
		Huayruro	3.20E-06	0.67
		Tornillo	1.80E-06	0.68
Recuay	Anchash/Recuay/Recuay	Bolaina	5.30E-06	0.64
		Capirona	2.20E-04	0.54
		Huayruro	1.30E-05	0.62
		Tornillo	9.10E-05	0.57
San Camilo	Ica/Ica/Ica	Bolaina	8.00E-06	0.6
		Capirona	4.10E-09	0.73
		Huayruro	1.00E-08	0.72
		Tornillo	2.20E-08	0.71
San Roque	Loreto/Maynas/Iquitos	Bolaina	0.13	0.23
		Capirona	0.037	0.31
		Huayruro	0.039	0.31
		Tornillo	0.043	0.3
Tingo Maria	Huanuco/Leoncio Prado/Rupa Rupa	Bolaina	0.0067	0.4
		Capirona	0.016	0.36
		Huayruro	0.011	0.38
		Tornillo	0.0088	0.39
Trujillo	La Libertad/ Trujillo/Laredo	Bolaina	4.70E-08	0.72
		Capirona	3.40E-09	0.75
		Huayruro	7.70E-09	0.74
		Tornillo	1.30E-08	0.74
Viques	Junin/Huancayo/Viques	Bolaina	0.14	0.25
		Capirona	0.18	0.23
		Huayruro	0.39	0.15
		Tornillo	0.17	0.23

A continuación se presenta los gráficos (1,2 y 3) de correlación (Rho-Spearman) entre el Contenido de Humedad Real (CHE_R) y Teórico (CHE_T), en los diferentes puntos de monitoreo para el periodo 2018-19.

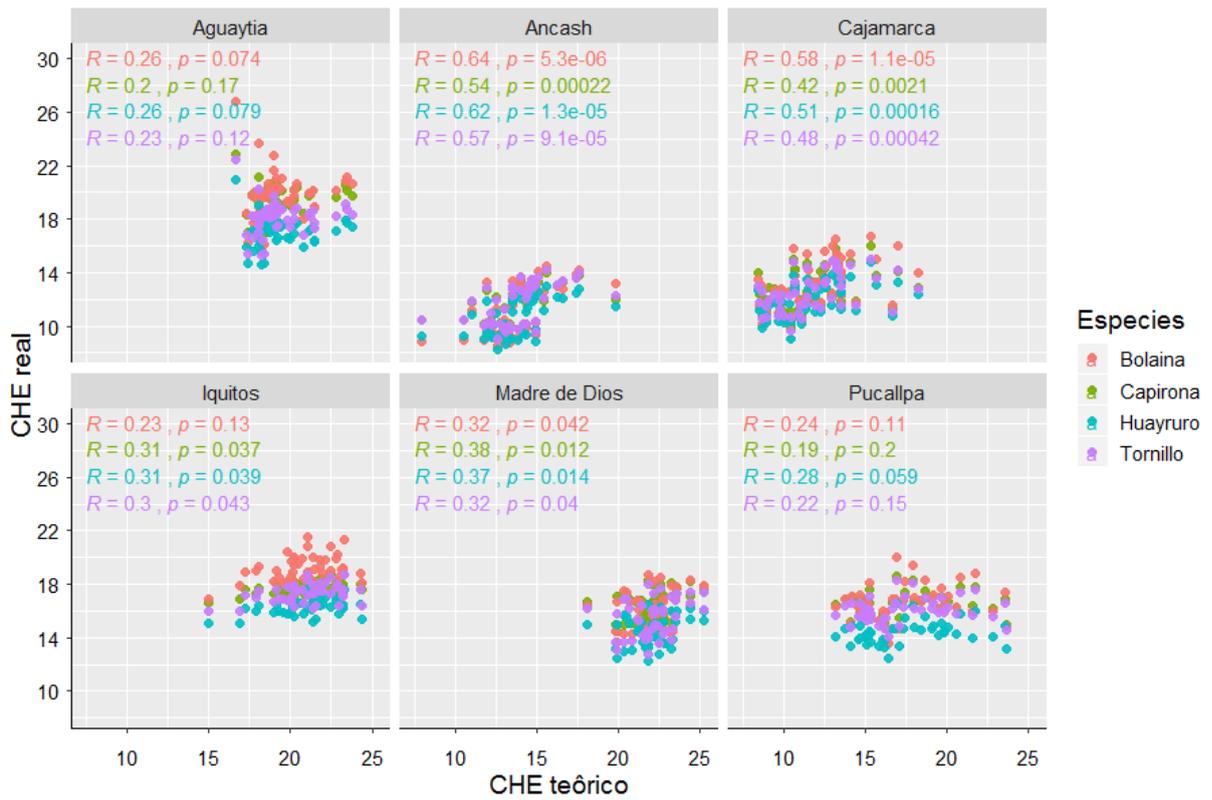


Figura 4. Rho Spearman entre CHE_Real(2018-19) y CHE_Teórico(2018-19) para las ciudades de Aguaytia, Ancash, Cajamarca (arriba) Iquitos, Madre de Dios u Pucallpa(abajo).

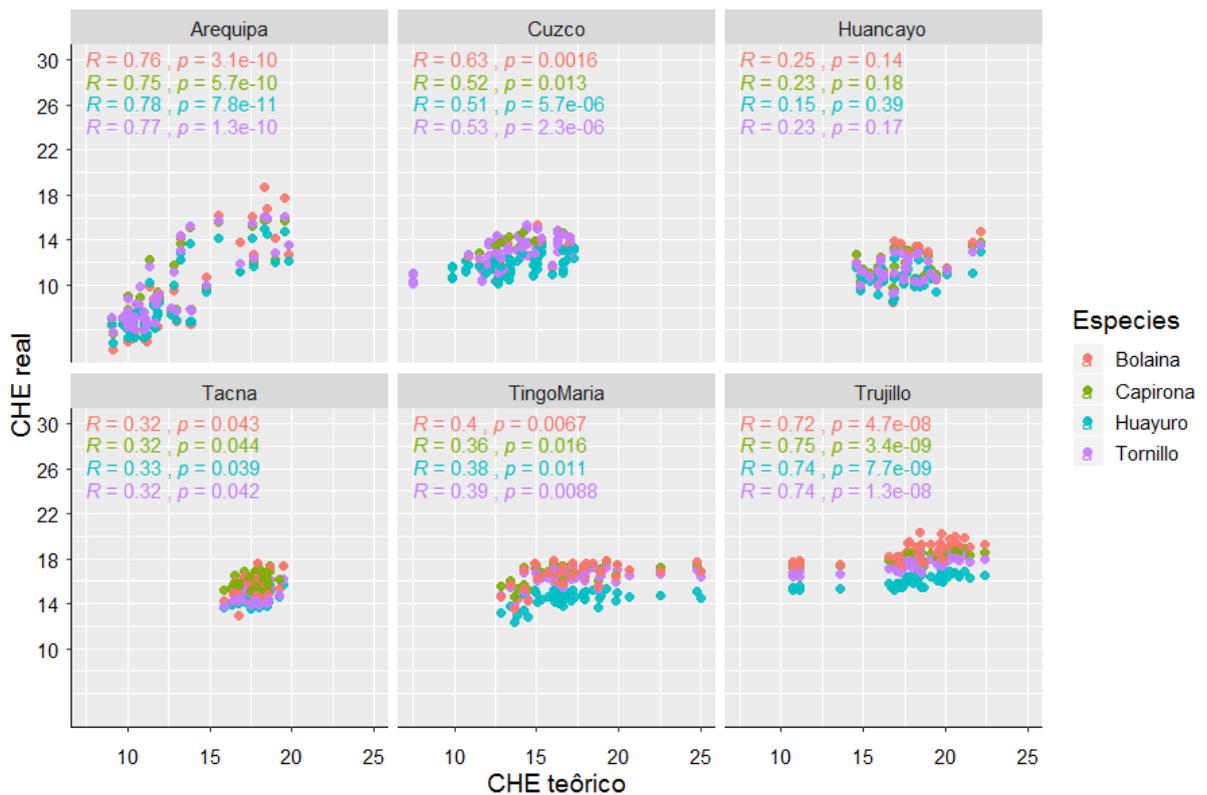


Figura 5. Rho Spearman entre CHE_Real(2018-19) y CHE_Teórico(2018-19) para las ciudades de Arequipa, Cuzco, Huancayo(arriba) - Tacna Tingo María y Trujillo(abajo)

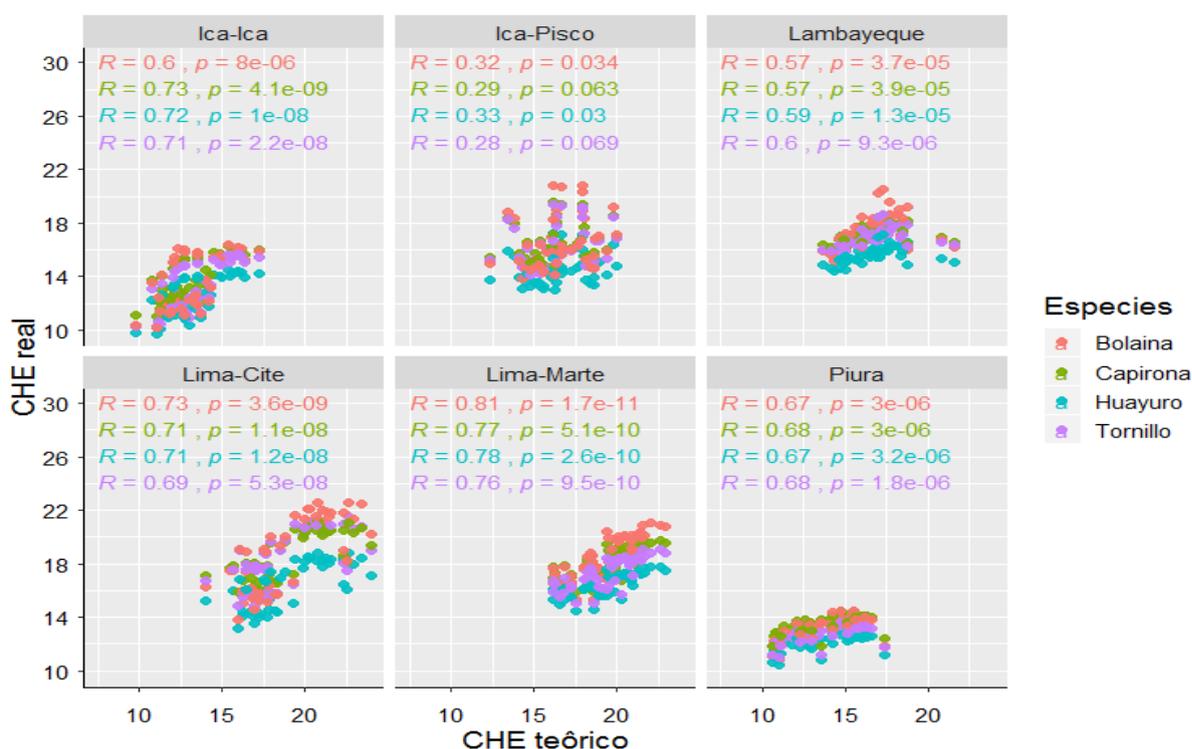


Figura 6. Rho Spearman entre CHE_Real(2018-19) y CHE_Teórico(2018-19) para las ciudades de Ica, Pisco, Lambayeque (arriba); Lima-Cite, Lima-Campo de marte y Piura(abajo)

Pasos para el ajuste:

- a) Se ajustó el CHE Real y CHE Teórico (2018-19) obteniéndose un factor de corrección (FC): $CHE\ Real = CHE\ Teórico + FC$
- b) Para el Factor de corrección, sólo se pretende cambiar la posición de la intercepción más no la pendiente, para tal caso se tendría que formular una nueva ecuación con los datos transformados para que éstas tengan una distribución normal (tema de investigación), para este caso de estudio sólo se ajustó constante de la fórmula de Simpson aumentando una constante para cada ciudad del Perú, debido a que en la tabla se observa que los datos son fiables ($p < 0.05$) y la relación de Spearman en la mayoría de los casos son entre moderada a fuerte.

Entonces, se tiene la ecuación para el ajuste de mínimos cuadrados-regresión lineal entre el CHE Real y CHE Teórico (2018-19)

De la ecuación lineal

$$Y1 = ax + b$$

Donde:

$$Y1 = \text{CHE_R}(2018-19)$$

$$x = \text{CHE_T}(2018-19)$$

$$a = 1$$

b = constante.

Por lo tanto:

$$\text{CHE_R}(2018-19) = \text{CHE_T}(2018-19) + b$$

Para el ajuste se tendría

$$\text{CHE_R}(2018-19) = \text{CHE_T}(2018-19) + Fc$$

$$Fc = b + (\text{diferencia del promedio semanal del CHE_R}(2018-19) - \text{CHE_T}(2018-19))$$

- c) Se aplicó el mismo procedimiento el Factor de corrección (Fc) al CHE Teórico climático (20 años) para obtener el CHE Real climático para los mismos puntos de monitoreo (ver Anexo 2)

CHE Teórico climático + FC = CHE Teórico climático corregido.

De esta manera se obtuvo lo siguiente para cada lugar monitoreado:

1) Ica-Ica

Ica-Ica	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	3.0	2.3	4.0	4.0
Average	13.1	13.2	14.0	14.1
Coefficient of variation	0.2	0.2	0.3	0.3
Amount of data	192	192	192	192
Variation in the average (+/-)	0.4	0.3	0.6	0.6
Lower limit	12.7	12.9	13.4	13.5
Upper limit	13.5	13.5	14.6	14.6

Factor de Corrección %	0.07
------------------------	------

Ica-Pisco

Ica-Pisco	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.7	2.3	3.5	3.5
Average	16.5	16.0	16.8	16.3
Coefficient of variation	0.2	0.1	0.2	0.2
Amount of data	192	192	192	192
Variation in the average (+/-)	0.4	0.3	0.5	0.5
Lower limit	16.2	15.7	16.3	15.8
Upper limit	16.9	16.3	17.3	16.7

Factor de Corrección %	-0.54
------------------------	-------

2) Lambayeque

Lambayeque	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	1.6	1.1	3.5	3.5
Average	16.7	16.8	15.4	15.6
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.2	0.2
Amount of data	192	192	192	192
Variation in the average (+/-)	0.2	0.2	0.5	0.5
Lower limit	16.4	16.7	14.9	15.1
Upper limit	16.9	17.0	15.9	16.1

Factor de Corrección %	0.17
------------------------	------

3) Lima-Cite-Villa el Salvador

Lima-Cite (Villa el salvador)	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.4	2.2	3.0	3.0
Average	18.8	18.0	17.5	16.7
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.2	0.2
Amount of data	196	196	196	196
Variation in the average (+/-)	0.3	0.3	0.4	0.4
Lower limit	18.5	17.7	17.1	16.3
Upper limit	19.1	18.3	17.9	17.1

Factor de Corrección %	-0.78
------------------------	-------

4) Lima-Campo de Marte-Lince

Lima-Lince (Campo de Marte)	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.1	1.7	3.0	3.0
Average	19.5	17.7	18.7	16.9
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.2	0.2
Amount of data	196	196	196	196
Variation in the average (+/-)	0.3	0.2	0.4	0.4
Lower limit	19.2	17.5	18.3	16.5
Upper limit	19.8	17.9	19.1	17.3

Factor de Corrección %	-1.8
------------------------	------

5) Piura

Piura	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.5	1.6	4.0	4.0
Average	13.8	12.9	12.8	11.9
Coefficient of variation	0.2	0.1	0.3	0.3
Amount of data	196	196	196	196
Variation in the average (+/-)	0.4	0.2	0.6	0.6
Lower limit	13.5	12.7	12.3	11.3
Upper limit	14.2	13.1	13.4	12.5

Factor de Corrección %	-0.9
------------------------	------

6) Tacna

Tacna	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	1.2	1.6	3.7	3.7
Average	17.7	15.3	16.6	14.2
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.1	0.3
Amount of data	196	196	196	196
Variation in the average (+/-)	0.2	0.2	0.2	0.5
Lower limit	18.0	15.7	17.1	13.7
Upper limit	18.3	16.1	17.6	14.7

Factor de Corrección %	-2.4
------------------------	------

7) Trujillo

Trujillo	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.8	1.1	3.5	3.5
Average	18.0	17.6	17.9	17.5
Coefficient of variation	0.2	0.1	0.2	0.2
Amount of data	176	176	176	176
Variation in the average (+/-)	0.4	0.2	0.5	0.5
Lower limit	17.6	17.4	17.4	16.9
Upper limit	18.4	17.8	18.4	18.0

Factor de Corrección %	-0.43
------------------------	-------

8) Tingo María

Tingo Maria	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.6	1.2	3.0	3.0
Average	16.6	16.0	17.6	17.1
Coefficient of variation	0.2	0.1	0.2	0.18
Amount of data	180	180	180	180
Variation in the average (+/-)	0.4	0.2	0.4	0.44
Lower limit	16.2	15.9	17.2	16.64
Upper limit	16.9	16.2	18.0	17.52

Factor de Corrección %	-0.52
------------------------	-------

9) Pucallpa

Pucallpa	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.7	1.3	4.0	4.0
Average	17.4	15.9	18.0	16.52
Coefficient of variation	0.2	0.1	0.2	0.2
Amount of data	180	180	180	180
Variation in the average (+/-)	0.4	0.2	0.6	0.6
Lower limit	17.0	15.7	17.4	15.9
Upper limit	17.8	16.1	18.6	17.1

Factor de Corrección %	-1.48
------------------------	-------

10) Iquitos

Iquitos	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.0	1.3	4.0	4.0
Average	19.0	17.6	18.6	17.22
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.2	0.23
Amount of data	180	180	180	180
Variation in the average (+/-)	0.3	0.2	0.6	0.58
Lower limit	18.7	17.5	18.0	16.6
Upper limit	19.3	17.8	19.2	17.8

Factor de Corrección %	-1.36
------------------------	-------

11) Aguaytia

Aguaytia	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	1.7	1.7	5.0	5.0
Average	19.4	18.6	17.6	16.75
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.3	0.3
Amount of data	180	180	180	180
Variation in the average (+/-)	0.2	0.3	0.7	0.7
Lower limit	19.2	18.3	16.9	16.0
Upper limit	19.7	18.8	18.3	17.5

Factor de Corrección %	-0.84
------------------------	-------

12) Madre de Dios

Madre de Dios	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	1.5	1.5	5.0	5.0
Average	20.1	16.0	18.6	14.5
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.3	0.34
Amount of data	168	168	168	168
Variation in the average (+/-)	0.2	0.2	0.8	0.76
Lower limit	19.9	15.8	17.8	13.7
Upper limit	20.3	16.2	19.4	15.3

Factor de Corrección %	-4.1
------------------------	------

13) Ancash

Ancash	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.0	1.6	6.1	6.1
Average	13.9	11.3	13.4	10.85
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.5	0.56
Amount of data	168	168	168	168
Variation in the average (+/-)	0.3	0.2	0.9	0.92
Lower limit	13.5	11.1	12.5	9.93
Upper limit	14.2	11.6	14.3	11.77

Factor de Corrección %	-2.5
------------------------	------

14) Arequipa

Arequipa	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	3.0	3.4	5.0	5.00
Average	12.6	9.0	11.9	8.40
Coefficient of variation	0.2	0.4	0.4	0.6
Amount of data	192	192	192	192
Variation in the average (+/-)	0.4	0.5	0.7	0.7
Lower limit	12.2	8.5	11.2	7.7
Upper limit	13.0	9.5	12.6	9.1

Factor de Corrección %	-3.6
------------------------	------

15) Cajamarca

Cajamarca	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.3	1.6	5.0	5.00
Average	11.8	12.7	13.1	13.87
Coefficient of variation	0.2	0.1	0.4	0.4
Amount of data	200	200	200	200
Variation in the average (+/-)	0.3	0.2	0.7	0.7
Lower limit	11.5	12.4	12.4	13.2
Upper limit	12.2	12.9	13.8	14.6

Factor de Corrección %	0.8
------------------------	-----

16) Cuzco

Cuzco	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	2.1	1.3	6.2	6.16
Average	13.8	12.7	13.5	12.31
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.5	0.5
Amount of data	184	184	184	184
Variation in the average (+/-)	0.3	0.2	0.9	0.9
Lower limit	13.5	12.5	12.6	11.4
Upper limit	14.1	12.8	14.3	13.2

Factor de Corrección %	-1.1
------------------------	------

17) Huancayo

Huancayo	CHE_T (2018-19)	CHE_R (2018-19)	CHE_TEORICO-CLIMATICO (25 AÑOS)	CHE CLIMATICO_CORREGIDO
Standard deviation	1.8	1.2	5.3	5.3
Average	16.2	11.3	15.6	10.6
Coefficient of variation	0.1	0.1	0.3	0.5
Amount of data	144	144	144	144
Variation in the average (+/-)	0.3	0.2	0.9	0.9
Lower limit	15.9	11.1	14.7	9.8
Upper limit	16.5	11.5	16.4	11.5

Factor de Corrección %	-4.9
------------------------	------

Finalmente, con los nuevos datos obtenidos de las 18 estaciones, se interpoló (se usó las herramientas del ArcGis v10.5 y RStudio v3.5.2) con el método “IDW” para todo el Perú. Para la interpolación se realizó un script (ver Anexo 3), donde correlacionado variables de altitud, latitud y longitud (método de covariables)

Covariable

En estadística, una covariable es una variable que posiblemente predice el resultado bajo estudio. En un análisis de regresión se utilizan los términos alternativos variable explicativa, variable independiente o predictor. Fuente Gujarati, Damodar N.; Porter, Dawn C. (2009).

El script donde indica la covariables cual fuè leído por la plataforma de RStudio, así mismo mediante esta plataforma se realizó la interpolación. La interpolación que se eligió fuè el IDW debido a que este método determina los valores de celda a través de una combinación ponderada linealmente de un conjunto de puntos de muestra. La ponderación es una función de la distancia inversa. La superficie que se interpola debe ser la de una variable dependiente de la ubicación.

Este método presupone que la variable que se representa cartográficamente disminuye su influencia a mayor distancia desde su ubicación de muestra. Fuente Philip, G. M. y D. F. Watson, 1982.

Para el estudio se encontró que la humedad es inversamente proporcional a la altitud con un coeficiente de correlación de -0.7219

Finalmente, el tif obtenido del Rstudio fuè procesado en el ArcGis, ahì se le dio la forma, es decir, la leyenda, delimitaciones de departamento, isoclasas, máscara, etc.

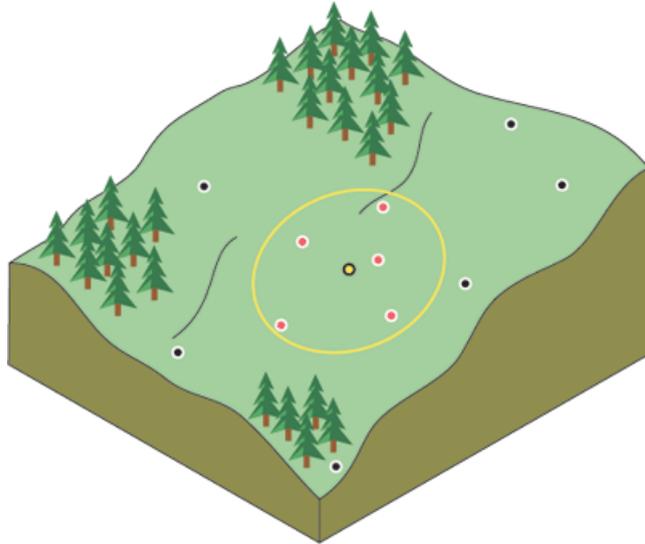


Figura 7. Vecindad de IDW del punto seleccionado

De esta manera se obtuvo el mapa del CHE climático corregido denominado: **Mapa de distribución horizontal del Contenido de Humedad de Equilibrio (CHE) de un promedio de cuatro (4) especies diferentes de la madera a nivel nacional** nos muestra datos por ubigeo (ver Anexo 4)

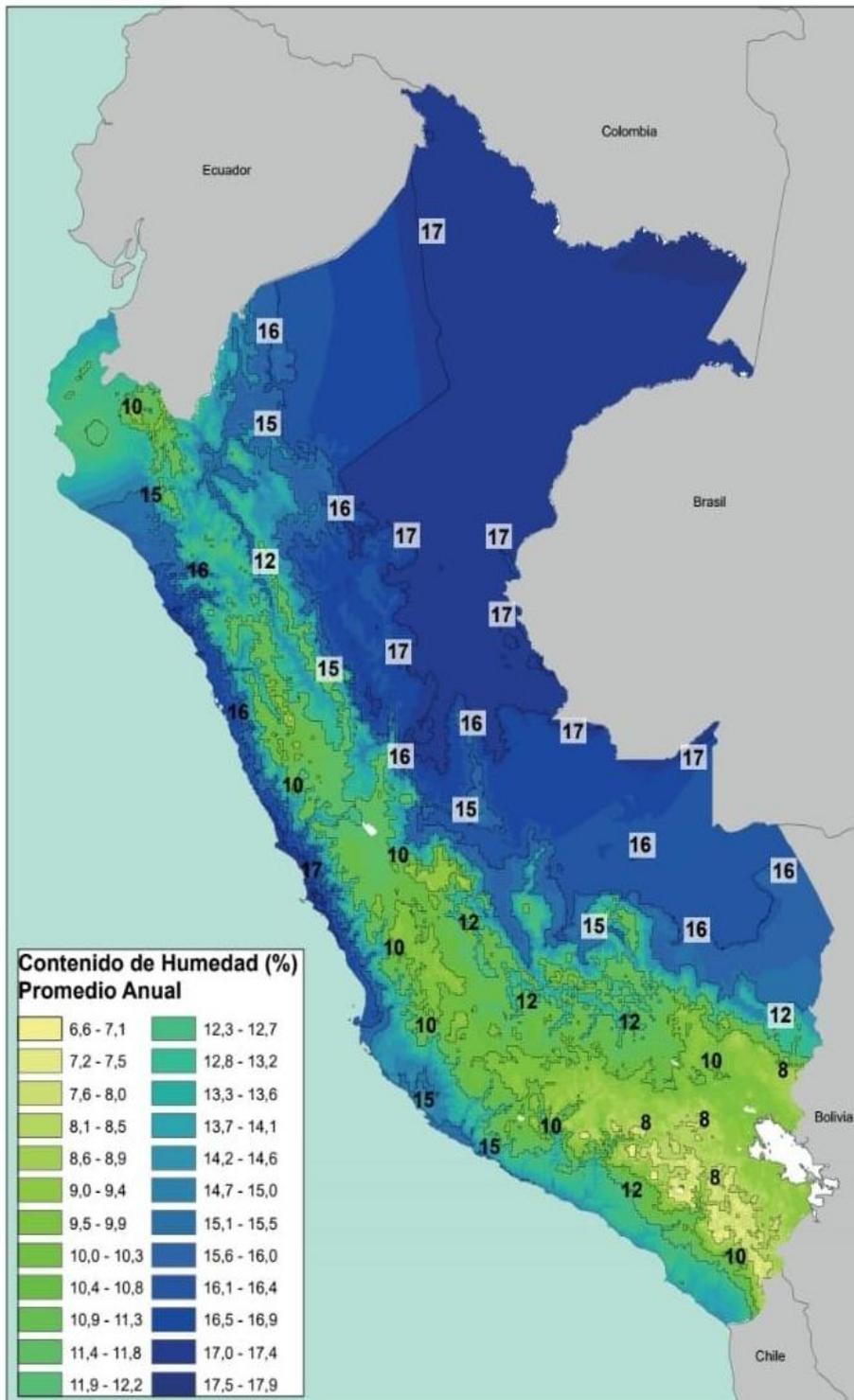


Figura 8. Mapa de Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera en el Perú – Anual

Propuesta de uso del “CHE” de la madera

- •Se usará para el secado de la madera ya que es un proceso fundamental para garantizar la calidad en cualquier producto de madera, siendo la madera un material orgánico, este proceso permite la estabilización dimensional al mismo tiempo que aumenta su

resistencia mecánica y biológica, además de mejorar sus propiedades como aislante térmico, acústico y eléctrico.

- Para fines de Investigación o datos más exactos que se requieran para proyectos de muy corto plazo, se puede considerar los valores trimestrales, los cuales corresponden a las 4 estaciones del año: DEF (diciembre, enero y febrero), MAM (marzo, abril y mayo), JJA (junio, julio y agosto), SON (setiembre, octubre y noviembre).
- Para las especificaciones técnicas de productos la incorporación del valor del CHE se recomienda utilizar el promedio anual.
- Para ayudar a seleccionar el tipo de madera más adecuado en cada ambiente. De este modo se evitarán cambios dimensionales y deformaciones no deseadas (Bluhm, Rosende y Kauman, 1965; Peck, 1965; Rosende, 1969; Vergara y González, 1993; y Pérez, Valenzuela, Díaz y Ananías, 2011). Por ello, la madera debe secarse al contenido de humedad del ambiente donde prestará servicio.

Esta monografía permite determinar los niveles de Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera que debe tener un proyecto en determinada zona, siendo útil tanto para productores como compradores.

Para productores:

- A partir del CHE, determinar la humedad final a la que deben secar la madera; sin incurrir en sobrecostos por la reducción de contenido de humedad inferior al realmente requerido;
- Reduce potenciales riesgos de reclamos y/o devoluciones por defectos que pudieran presentarse en su producto por cambio dimensionales a consecuencia del equilibrio de humedad con el entorno.
- Implementar criterios de control de calidad en sus procesos productivos con respecto al contenido de humedad de la madera en sus procesos de fabricación y productos finales.

Para compradores:

- Implementar criterios de control de calidad en sus especificaciones de compra y/o verificación de cumplimiento de calidad en proyectos con respecto a productos maderables, a fin de garantizar la calidad de los mismos en el destino final.
- Reducción de riesgos en la calidad de productos post compra / proyecto.
- Mejorar la confianza en el uso de la madera en sus proyectos

Así mismos estudios sobre secado de la madera en el Perú son muy escasos o tienen una

información desactualizada. Por ello, CITEforestal Pucallpa, CITEproductivo Madre de Dios, CITEproductivo Maynas y CITEmadera Lima han juntado esfuerzos para desarrollar un estudio sobre este tema. Con el fin de identificar cómo se encuentra el mercado de secado de madera en el país, porque la mayoría de empresas venden maderas húmedas.

Se ha identificado un total de 94 empresas prestadoras de servicio de secado en Lima, Loreto, Madre de Dios y Ucayali, regiones principales de extracción y comercialización maderero del país. Adicionalmente, se identificaron 311 cámaras de secado con una capacidad instalada total de 36,810 m³/meses equivalentes a 1,561 camiones de madera seca.

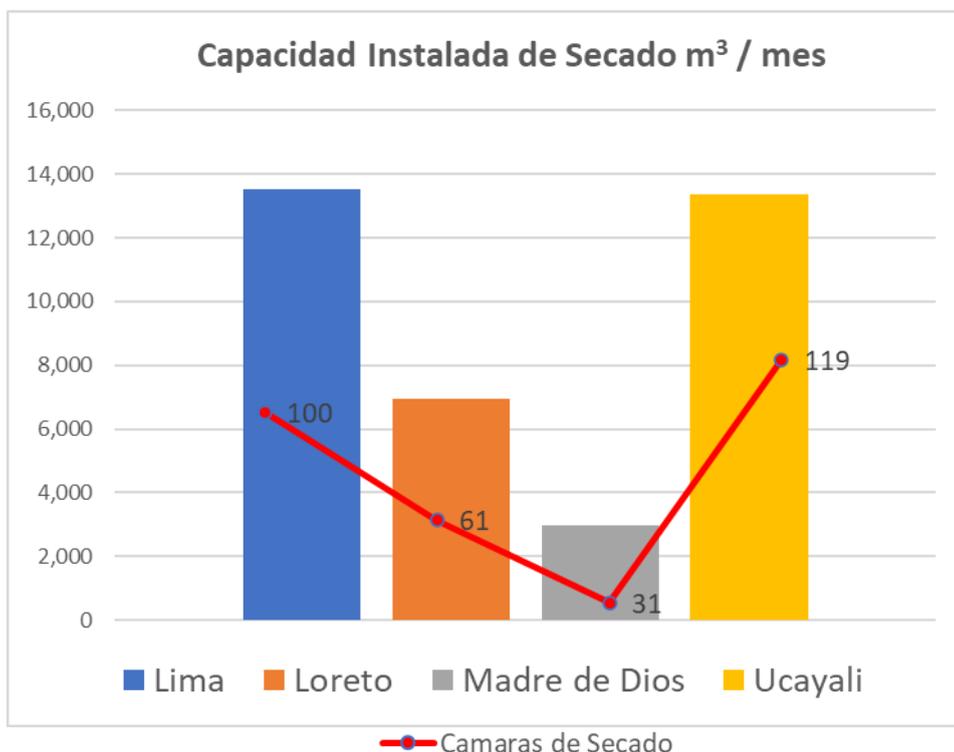


Figura 9. Capacidad Instalada de Hornos de Secado en Lima, Loreto, Madre de Dios y Ucayali
FUENTE: CITEforestal Pucallpa, CITEproductivo Madre de Dios, CITEproductivo Maynas, CITEmadera Lima, (*) Total de encuestados: 94 empresas

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Análisis de resultado e impactos

Se realizó una interpolación con las 18 estaciones de monitoreo a nivel nacional (figura 8), donde se correlacionó variables de altitud, latitud y longitud (método de covariables), encontrando que la humedad es inversamente proporcional a la altitud con un coeficiente de correlación de -0.7219, es por ello que en la costa y selva es mayor el contenido de humedad en la madera.

Los impactos que se tendrán con estos resultados son:

Socialmente, son tres grupos de beneficiarios y usuarios finales

- 1.- Los Productores en general de bienes maderables primarios y secundarios, que de acuerdo a la SUNAT son cerca de 24 mil empresas a nivel nacional. La aplicación de estos conocimientos revertirá en mejora de la competitividad de sus empresas.
- 2.- Los Compradores corporativos o institucionales, públicos o privados, que adquieren grandes lotes de productos (mobiliario escolar, pisos, puertas, otros) y que utilizarán la información para asegurar la calidad y funcionalidad de su inversión.
- 3.- Un tercer grupo serán los Investigadores y a su vez difusores de las carreras de Ingeniería Forestal y afines,

Económicamente se tendrá el ahorro de los costos de secado por parte de las empresas que disponen cámaras y optimizarán sus tiempos de secado; las empresas de segunda transformación disminuirán procesos por fallas de productos al secar mejor su madera. Las inversiones del Estado (compras públicas) y de Instituciones Privadas (colegios, empresas) serán efectivas y de mayor duración ya que los productos por una mayor calidad durarán más tiempo, disminuyendo el tiempo de rotación entre los mismos.

Ambientalmente estará por un lado el fomento del uso de la madera como material eco- amigable por excelencia en cuanto a captura de carbono, desplazando así materiales alternativos sintéticos y, por otro lado, el fomento en el consumo de madera nacional y por ende una mejor valorización y retribución en la cadena de valor hacia el manejo forestal.

5.2 Conclusiones

- Se instalaron 20 estaciones de los cuales se tomaron 18 estaciones para la realización de la interpolación del mapa horizontal del “CHE” del promedio de cuatro especies de madera a nivel nacional.
- Se determinó los valores del “CHE” real (medidos en campo) y “CHE” teórico (formula de Simpson) para el periodo 2018-2019.
- Se realizó la comparación del “CHE” con los datos obtenidos en campo y gabinete, presentando una muy buena precisión para la costa, buena para la sierra y baja para la selva, por lo que fue necesario realizar un ajuste previo antes de realizar el mapa final mediante la interpolación a nivel nacional, donde el promedio anual varía de 6,6% – 17,9% de contenido de humedad. Así mismo se observó que en la costa y selva es mayor el contenido de humedad en la madera.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda realizar un modelo de predicción con mayor precisión para el “CHE” de la madera que considere otras variables aparte de la temperatura y humedad relativa del ambiente, como el peso específico de la pared celular, viento, presión atmosférica, etc . Aunque el modelo de Simpson presentó una buena precisión, en la predicción del “CHE” de las especies incluidas en el ensayo, presenta limitaciones, para la selva, sobre todo. Sería conveniente también realizar más mediciones en otras especies de madera, para así ajustar el modelo, ya sea por especie o por rangos de peso específico de la pared celular.

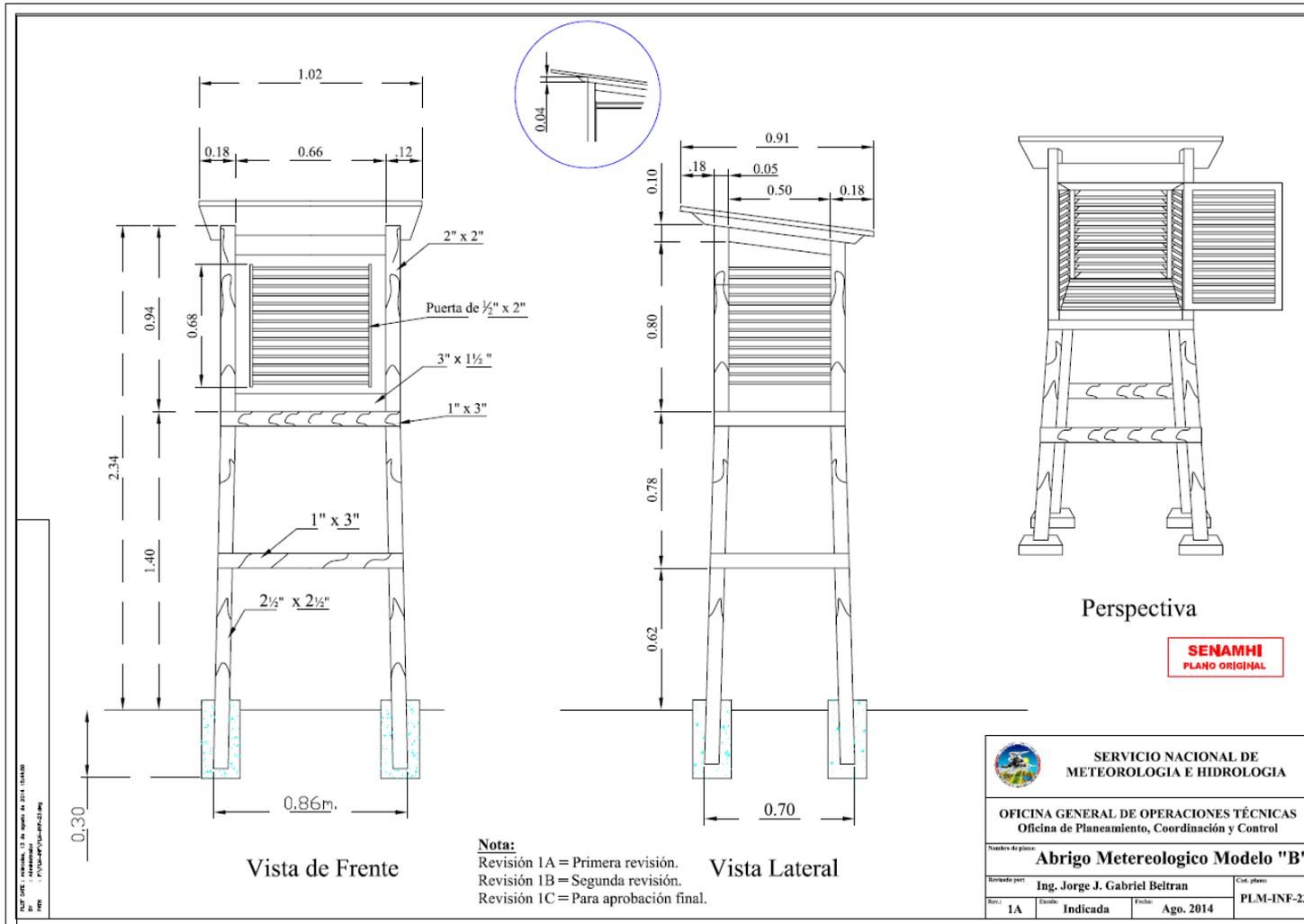
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, H. & Fernandez-Golfin, J.I. (1992). Fundamentos teóricos del secado de la madera. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Madrid, España, C.I.T. INIA. 187 p.
- Ananías, R. (1992). Física de la madera. Departamento de Ingeniería en Maderas. Universidad del Bio- Bio. Bio- Bio, Chile. 41 p.
- Ananías, R. (2002). Física de la madera. Departamento ingeniería en maderas. Universidad del Bio- Bio, Chile. 41 p.
- Ananías, R. (2005). Estudio de la cinética del secado convencional y bajo vacío del pino radiata. Maderas. Ciencia y Tecnología. Universidad del Bio- Bio. Concepción, Chile. 21p
- Aróstegui, A. (1974). Estudios tecnológicos de maderas del Perú. Características y uso de la madera de 145 especies del país. Documento de trabajo. Lima, Perú. 57p.
- Brack, E. (2000). "Ecología del Perú: De 32 climas, Perú posee 28". Lima: Bruño
- CITEMADERA (2015). Determinación del contenido de humedad de equilibrio (CHE) teórico de la madera a nivel nacional para garantizar la funcionalidad de productos maderables.
- Gonzales, F.R. (1996). Secado de la madera. Lima, Perú. 164 p.
- Glass, S. & Zelinka, S. (2010). Moisture Relations and Physical Properties of Wood. Wood Handbook.
- Gujarati, D.N. & Porter, D.C. (2009). «Terminology and Notation». Basic Econometrics (Fifth international edición). New York: McGraw-Hill. p. 21. ISBN 978-007-127625-2.
- Herminio, J. (2003). Producto regular según conceptos de contracciones, contenido de humedad, alabeos y grietas. Tesis Ing. en Madera. Valdivia, Chile. 85 p.

- INTA. (2001). Contenido adecuado de humedad para de madera. Estación experimental Balcarce; Buenos Aires, Argentina. 16 p
- JUNAC (JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA). (1984). Manual de secado de las maderas del grupo andino. Lima. 549 p.
- Morales, E. (2004) Humedad de equilibrio higroscópico y sus valores característicos. Recuperado de: [http://www.google.com/search/Humedad de equilibrio higroscópico y sus valores característicos.com, documentos](http://www.google.com/search/Humedad+de+equilibrio+higroscópico+y+sus+valores+característicos.com,+documentos).
- THORNTHWAITE. (1984). Instructivo para la Clasificación de Climas. Segundo Sistema. Ing. Cesar Fajardo. Lima.
- POMACHAGUA, J. (1993). Industria de la madera. Huancayo, Perú. 42 p
- Salas, M. (2005). Tecnología de la madera, documento técnico N° 1, Talca, Chile. 51 p.
- Simpson, W. (1998). Equilibrium moisture content of wood in outdoor locations in the United States and worldwide. Research Note FPL-RN-0268 – Forests Products Laboratory – USFS – USDA.
- SENAMHI(2018). Mapa de clasificación Climática del Perú. Lima, 2018-12.
- Vignote, S. (2000). Tecnología de la madera en construcción arquitectónica. Ed. Mundi - prensa. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 277 p.
- Philip, G.M. & Watson, D.F. (1982) "A Precise Method for Determining Contoured Surfaces". Australian Petroleum Exploration Association Journal 22: 205–212.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Plano Constructivo de la Caseta de abrigo Meteorológico donde se Colocarán las Muestras de Control de Madera



Anexo 2: Formato para evaluación de las Muestras de Control de Madera

EVALUACIÓN DE MUESTRAS CONTROL - DETERMINACIÓN CHE DE LA MADERA

Distrito _____

Lugar _____

Mes	N° de Evaluación	Peso de la Muestra (g)														Estado Sanitario	
		Muestra N°1	Muestra N° 2	Muestra N° 3	Muestra N° 4	Muestra N° 5	Muestra N° 6	Muestra N° 7	Muestra N° 8	Muestra N° 9	Muestra N° 10	Muestra N° 11	Muestra N° 12	Muestra N° 13	Muestra N° 14		Muestra N° 15
Enero	1																
	2																
Febrero	1																
	2																
Marzo	1																
	2																
Abril	1																
	2																
Mayo	1																
	2																
Junio	1																
	2																
Julio	1																
	2																
Agosto	1																
	2																
Septiembre	1																
	2																
Octubre	1																
	2																
Noviembre	1																
	2																
Diciembre	1																
	2																

Anexo 3: Script usado para la generación del mapa

```
rm(list = ls())
rm(list = ls())
setwd("C:/Users/Andrea/Documents/CHE_CITEMADERA/INTERPOLACION")
library(sp)
library(UncerIn2)
library(magrittr)

data = read.csv("CHE_con simpson_m.csv")
z_var = raster::raster("dem_Perú.tif")

spplot(z_var)

pairs(data[,c(5,2,3,4)])

data_sp = data[c(3,2,5)]
coordinates(data_sp) = ~Longitud+Latitud

plot(z_var)
plot(data_sp, add = T)

x_grid <- z_var
x_grid[,] <- sp::coordinates(z_var)[,1]
y_grid <- z_var
y_grid[,] <- sp::coordinates(z_var)[,2]
all_grid <- raster::stack(z_var, x_grid, y_grid)
names(all_grid) <- c("zz", "xx", "yy")

data.frame(value = data$CHE,
           cov = raster::extract(all_grid, data_sp) ) %>%
  .[complete.cases(.),] -> data_ext

head(data_ext)

pairs(data_ext)

reg_pr <- MASS::rlm(value ~ cov.zz + cov.xx + cov.yy, data = data_ext)
data_ext$res_pr <- reg_pr$residuals
cov_rg <- reg_pr$coefficients[1] + sum(all_grid*reg_pr$coefficients[-1])

plot(data_ext$res_pr)

spplot(cov_rg)

points <- UncerIn2::Points(x = data_ext$cov.xx,
                        y = data_ext$cov.yy,
                        z = data_ext$res_pr)
uncertaintyModel <- UncerIn2::uncertaintyError(points)

gridDef.spat = sp::SpatialPixels(sp::SpatialPoints(sp::coordinates(all_grid)))

IDW = UncerIn2::idwUncertain(uncertaintyModel, gridDef.spat)

a <- raster::rasterFromXYZ(cbind(IDW@x, IDW@y, IDW@modalValue))
plot(a)
merged <- cov_rg + a
spplot(merged)
raster::writeRaster(merged, "RK_CHE.tif")
```

Anexo 4: Tabla del “CHE” según Ubigeo

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
10101	Chachapoyas	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10102	Asunción	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10103	Balsas	Chachapoyas	Amazonas	12 - 14
10104	Cheto	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10105	Chiliquin	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10106	Chuquibamba	Chachapoyas	Amazonas	12 - 14
10107	Granada	Chachapoyas	Amazonas	12 - 14
10108	Huancas	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10109	La Jalca	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10110	Leimebamba	Chachapoyas	Amazonas	11 - 13
10111	Levanto	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10112	Magdalena	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10113	Mariscal Castilla	Chachapoyas	Amazonas	12 - 14
10114	Molinopampa	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10115	Montevideo	Chachapoyas	Amazonas	12 - 14
10116	Olleros	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10117	Quinjalca	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10118	San Francisco de Daguas	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10119	San Isidro de Maino	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10120	Soloco	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10121	Sonche	Chachapoyas	Amazonas	13 - 15
10201	Bagua	Bagua	Amazonas	14 - 16
10202	Aramango	Bagua	Amazonas	14 - 16
10203	Copallin	Bagua	Amazonas	13 - 15
10204	El Parco	Bagua	Amazonas	13 - 15
10205	Imaza	Bagua	Amazonas	14 - 16
10206	La Peca	Bagua	Amazonas	13 - 15
10301	Jumbilla	Bongara	Amazonas	13 - 15
10302	Chisquilla	Bongara	Amazonas	13 - 15
10303	Churuja	Bongara	Amazonas	13 - 15
10304	Corosha	Bongara	Amazonas	13 - 15
10305	Cuispes	Bongara	Amazonas	13 - 15
10306	Florida	Bongara	Amazonas	13 - 15
10307	Jazan	Bongara	Amazonas	14 - 16
10308	Recta	Bongara	Amazonas	13 - 15
10309	San Carlos	Bongara	Amazonas	13 - 15
10310	Shipasbamba	Bongara	Amazonas	13 - 15
10311	Valera	Bongara	Amazonas	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
10312	Yambrasbamba	Bongara	Amazonas	14 - 16
10401	Nieva	Condorcanqui	Amazonas	14 - 16
10402	El Cenepa	Condorcanqui	Amazonas	12 - 14
10403	Rio Santiago	Condorcanqui	Amazonas	14 - 16
10501	Lamud	Luya	Amazonas	13 - 15
10502	Camporredondo	Luya	Amazonas	11 - 13
10503	Cocabamba	Luya	Amazonas	12 - 14
10504	Colcamar	Luya	Amazonas	12 - 14
10505	Conila	Luya	Amazonas	13 - 15
10506	Inguilpata	Luya	Amazonas	11 - 13
10507	Longuita	Luya	Amazonas	13 - 15
10508	Lonya Chico	Luya	Amazonas	11 - 13
10509	Luya	Luya	Amazonas	12 - 14
10510	Luya Viejo	Luya	Amazonas	13 - 15
10511	Maria	Luya	Amazonas	12 - 14
10512	Ocalli	Luya	Amazonas	11 - 13
10513	Ocumal	Luya	Amazonas	11 - 13
10514	Pisuquia	Luya	Amazonas	11 - 13
10515	Providencia	Luya	Amazonas	13 - 15
10516	San Cristóbal	Luya	Amazonas	13 - 15
10517	San Francisco del Yeso	Luya	Amazonas	12 - 14
10518	San Jerónimo	Luya	Amazonas	13 - 15
10519	San Juan de Lopecancha	Luya	Amazonas	13 - 15
10520	Santa Catalina	Luya	Amazonas	13 - 15
10521	Santo Tomas	Luya	Amazonas	12 - 14
10522	Tingo	Luya	Amazonas	13 - 15
10523	Trita	Luya	Amazonas	12 - 14
10601	San Nicolas	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	13 - 15
10602	Chirimoto	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	14 - 16
10603	Cochamal	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	13 - 15
10604	Huambo	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	13 - 15
10605	Limabamba	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	14 - 16
10606	Longar	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	13 - 15
10607	Mariscal Benavides	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	13 - 15
10608	Milpuc	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	14 - 16
10609	Omia	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	14 - 16
10610	Santa Rosa	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	14 - 16

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
10611	Totora	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	14 - 16
10612	Vista Alegre	Rodriguez de Mendoza	Amazonas	13 - 15
10701	Bagua Grande	Utcubamba	Amazonas	14 - 16
10702	Cajaruro	Utcubamba	Amazonas	11 - 13
10703	Cumba	Utcubamba	Amazonas	13 - 15
10704	El Milagro	Utcubamba	Amazonas	13 - 15
10705	Jamalca	Utcubamba	Amazonas	14 - 16
10706	Lonya Grande	Utcubamba	Amazonas	12 - 14
10707	Yamon	Utcubamba	Amazonas	13 - 15
20101	Huaraz	Huaraz	Ancash	9 - 11
20102	Cochabamba	Huaraz	Ancash	10 - 12
20103	Colcabamba	Huaraz	Ancash	10 - 12
20104	Huanchay	Huaraz	Ancash	10 - 12
20105	Independencia	Huaraz	Ancash	10 - 12
20106	Jangas	Huaraz	Ancash	11 - 13
20107	La Libertad	Huaraz	Ancash	9 - 11
20108	Olleros	Huaraz	Ancash	9 - 11
20109	Pampas	Huaraz	Ancash	12 - 14
20110	Pariacoto	Huaraz	Ancash	9 - 11
20111	Pira	Huaraz	Ancash	9 - 11
20112	Tarica	Huaraz	Ancash	8 - 10
20201	Aija	Aija	Ancash	9 - 11
20202	Coris	Aija	Ancash	10 - 12
20203	Huacllan	Aija	Ancash	10 - 12
20204	La Merced	Aija	Ancash	9 - 11
20205	Succha	Aija	Ancash	9 - 11
20301	Llamellin	Antonio Raymondi	Ancash	12 - 14
20302	Aczo	Antonio Raymondi	Ancash	12 - 14
20303	Chaccho	Antonio Raymondi	Ancash	11 - 13
20304	Chingas	Antonio Raymondi	Ancash	11 - 13
20305	Mirgas	Antonio Raymondi	Ancash	10 - 12
20306	San Juan de Rontoy	Antonio Raymondi	Ancash	12 - 14
20401	Chacas	Asuncion	Ancash	10 - 12
20402	Acochaca	Asuncion	Ancash	11 - 13
20501	Chiquian	Bolognesi	Ancash	11 - 13
20502	Abelardo Pardo Lezameta	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20503	Antonio Raymondi	Bolognesi	Ancash	11 - 13
20504	Aquia	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20505	Cajacay	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20506	Canis	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20507	Colquioc	Bolognesi	Ancash	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
20508	Huallanca	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20509	Huasta	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20510	Huayllacayan	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20511	La Primavera	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20512	Mangas	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20513	Pacllon	Bolognesi	Ancash	10 - 12
20514	San Miguel de Corpanqui	Bolognesi	Ancash	11 - 13
20515	Ticllos	Bolognesi	Ancash	11 - 13
20601	Carhuaz	Carhuaz	Ancash	11 - 13
20602	Acopampa	Carhuaz	Ancash	11 - 13
20603	Amashca	Carhuaz	Ancash	10 - 12
20604	Anta	Carhuaz	Ancash	11 - 13
20605	Ataquero	Carhuaz	Ancash	10 - 12
20606	Marcara	Carhuaz	Ancash	9 - 11
20607	Pariahuanca	Carhuaz	Ancash	11 - 13
20608	San Miguel de Aco	Carhuaz	Ancash	7 - 9
20609	Shilla	Carhuaz	Ancash	8 - 10
20610	Tinco	Carhuaz	Ancash	11 - 13
20611	Yungar	Carhuaz	Ancash	10 - 12
20701	San Luis	Carlos Fermin Fitzca	Ancash	11 - 13
20702	San Nicolas	Carlos Fermin Fitzca	Ancash	11 - 13
20703	Yauya	Carlos Fermin Fitzca	Ancash	11 - 13
20801	Casma	Casma	Ancash	15 - 17
20802	Buena Vista Alta	Casma	Ancash	14 - 16
20803	Comandante Noel	Casma	Ancash	15 - 17
20804	Yautan	Casma	Ancash	14 - 16
20901	Corongo	Corongo	Ancash	11 - 13
20902	Aco	Corongo	Ancash	11 - 13
20903	Bambas	Corongo	Ancash	11 - 13
20904	Cusca	Corongo	Ancash	10 - 12
20905	La Pampa	Corongo	Ancash	10 - 12
20906	Yanac	Corongo	Ancash	9 - 11
20907	Yupan	Corongo	Ancash	12 - 14
21001	Huari	Huari	Ancash	10 - 12
21002	Anra	Huari	Ancash	12 - 14
21003	Cajay	Huari	Ancash	11 - 13
21004	Chavin de Huantar	Huari	Ancash	9 - 11
21005	Huacachi	Huari	Ancash	11 - 13
21006	Huacchis	Huari	Ancash	12 - 14
21007	Huachis	Huari	Ancash	10 - 12
21008	Huantar	Huari	Ancash	9 - 11
21009	Masin	Huari	Ancash	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
21010	Paucas	Huari	Ancash	12 - 14
21011	Ponto	Huari	Ancash	11 - 13
21012	Rahuapampa	Huari	Ancash	11 - 13
21013	Rapayan	Huari	Ancash	12 - 14
21014	San Marcos	Huari	Ancash	9 - 11
21015	San Pedro de Chana	Huari	Ancash	10 - 12
21016	Uco	Huari	Ancash	12 - 14
21101	Huarmey	Huarmey	Ancash	15 - 17
21102	Cochapeti	Huarmey	Ancash	10 - 12
21103	Culebras	Huarmey	Ancash	14 - 16
21104	Huayan	Huarmey	Ancash	11 - 13
21105	Malvas	Huarmey	Ancash	9 - 11
21201	Caraz	Huaylas	Ancash	11 - 13
21202	Huallanca	Huaylas	Ancash	12 - 14
21203	Huata	Huaylas	Ancash	12 - 14
21204	Huaylas	Huaylas	Ancash	11 - 13
21205	Mato	Huaylas	Ancash	11 - 13
21206	Pamparomas	Huaylas	Ancash	9 - 11
21207	Pueblo Libre	Huaylas	Ancash	11 - 13
21208	Santa Cruz	Huaylas	Ancash	8 - 10
21209	Santo Toribio	Huaylas	Ancash	11 - 13
21210	Yuracmarca	Huaylas	Ancash	11 - 13
21301	Piscobamba	Mariscal Luzuriaga	Ancash	11 - 13
21302	Casca	Mariscal Luzuriaga	Ancash	11 - 13
21303	Eleazar Guzman Barron	Mariscal Luzuriaga	Ancash	13 - 15
21304	Fidel Olivas Escudero	Mariscal Luzuriaga	Ancash	12 - 14
21305	Llama	Mariscal Luzuriaga	Ancash	12 - 14
21306	Llumpa	Mariscal Luzuriaga	Ancash	10 - 12
21307	Lucma	Mariscal Luzuriaga	Ancash	10 - 12
21308	Musga	Mariscal Luzuriaga	Ancash	12 - 14
21401	Ocros	Ocros	Ancash	8 - 10
21402	Acas	Ocros	Ancash	10 - 12
21403	Cajamarquilla	Ocros	Ancash	11 - 13
21404	Carhuapampa	Ocros	Ancash	11 - 13
21405	Cochas	Ocros	Ancash	13 - 15
21406	Congas	Ocros	Ancash	10 - 12
21407	Llipa	Ocros	Ancash	10 - 12
21408	San Cristobal de Rajan	Ocros	Ancash	10 - 12
21409	San Pedro	Ocros	Ancash	14 - 16
21410	Santiago de Chilcas	Ocros	Ancash	8 - 10
21501	Cabana	Pallasca	Ancash	10 - 12
21502	Bolognesi	Pallasca	Ancash	12 - 14

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
21503	Conchucos	Pallasca	Ancash	10 - 12
21504	Huacaschuque	Pallasca	Ancash	11 - 13
21505	Huandoval	Pallasca	Ancash	10 - 12
21506	Lacabamba	Pallasca	Ancash	11 - 13
21507	Llapo	Pallasca	Ancash	10 - 12
21508	Pallasca	Pallasca	Ancash	10 - 12
21509	Pampas	Pallasca	Ancash	10 - 12
21510	Santa Rosa	Pallasca	Ancash	11 - 13
21511	Tauca	Pallasca	Ancash	10 - 12
21601	Pomabamba	Pomabamba	Ancash	11 - 13
21602	Huayllan	Pomabamba	Ancash	11 - 13
21603	Parobamba	Pomabamba	Ancash	11 - 13
21604	Quinuabamba	Pomabamba	Ancash	12 - 14
21701	Recuay	Recuay	Ancash	10 - 12
21702	Catac	Recuay	Ancash	9 - 11
21703	Cotaparaco	Recuay	Ancash	9 - 11
21704	Huayllapampa	Recuay	Ancash	10 - 12
21705	Llacllin	Recuay	Ancash	11 - 13
21706	Marca	Recuay	Ancash	9 - 11
21707	Pampas Chico	Recuay	Ancash	9 - 11
21708	Pararin	Recuay	Ancash	11 - 13
21709	Tapacocha	Recuay	Ancash	8 - 10
21710	Ticapampa	Recuay	Ancash	9 - 11
21801	Chimbote	Santa	Ancash	15 - 17
21802	Caceres del Peru	Santa	Ancash	12 - 14
21803	Coishco	Santa	Ancash	15 - 17
21804	Macate	Santa	Ancash	13 - 15
21805	Moro	Santa	Ancash	13 - 15
21806	Nepaña	Santa	Ancash	15 - 17
21807	Samanco	Santa	Ancash	15 - 17
21808	Santa	Santa	Ancash	15 - 17
21809	Nuevo Chimbote	Santa	Ancash	15 - 17
21901	Sihuas	Sihuas	Ancash	11 - 13
21902	Acobamba	Sihuas	Ancash	12 - 14
21903	Alfonso Ugarte	Sihuas	Ancash	11 - 13
21904	Cashapampa	Sihuas	Ancash	11 - 13
21905	Chingalpo	Sihuas	Ancash	11 - 13
21906	Huayllabamba	Sihuas	Ancash	11 - 13
21907	Quiches	Sihuas	Ancash	12 - 14
21908	Ragash	Sihuas	Ancash	10 - 12
21909	San Juan	Sihuas	Ancash	11 - 13
21910	Sicsibamba	Sihuas	Ancash	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
22001	Yungay	Yungay	Ancash	9 - 11
22002	Cascapara	Yungay	Ancash	9 - 11
22003	Mancos	Yungay	Ancash	10 - 12
22004	Matacoto	Yungay	Ancash	12 - 14
22005	Quillo	Yungay	Ancash	10 - 12
22006	Ranrahirca	Yungay	Ancash	11 - 13
22007	Shupluy	Yungay	Ancash	9 - 11
22008	Yanama	Yungay	Ancash	10 - 12
30101	Abancay	Abancay	Apurimac	10 - 12
30102	Chacoche	Abancay	Apurimac	9 - 11
30103	Circa	Abancay	Apurimac	10 - 12
30104	Curahuasi	Abancay	Apurimac	11 - 13
30105	Huanipaca	Abancay	Apurimac	9 - 11
30106	Lambrama	Abancay	Apurimac	9 - 11
30107	Pichirhua	Abancay	Apurimac	10 - 12
30108	San Pedro de Cachora	Abancay	Apurimac	11 - 13
30109	Tamburco	Abancay	Apurimac	10 - 12
30201	Andahuaylas	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30202	Andarapa	Andahuaylas	Apurimac	11 - 13
30203	Chiara	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30204	Huancarama	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30205	Huancaray	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30206	Huayana	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30207	Kishuara	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30208	Pacobamba	Andahuaylas	Apurimac	12 - 14
30209	Pacucha	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30210	Pampachiri	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30211	Pomacocha	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30212	San Antonio de Cachi	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30213	San Jeronimo	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30214	San Miguel de Chacrampa	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30215	Santa Maria de Chicmo	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30216	Talavera	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30217	Tumay Huaraca	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30218	Turpo	Andahuaylas	Apurimac	10 - 12
30219	Kaquiabamba	Andahuaylas	Apurimac	11 - 13
30220	José Mar	Andahuaylas	Apurimac	9 - 11
30301	Antabamba	Antabamba	Apurimac	8 - 10
30302	El Oro	Antabamba	Apurimac	9 - 11
30303	Huaquirca	Antabamba	Apurimac	8 - 10
30304	Juan Espinoza Medrano	Antabamba	Apurimac	8 - 10
30305	Oropesa	Antabamba	Apurimac	8 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
30306	Pachaconas	Antabamba	Apurimac	9 - 11
30307	Sabaino	Antabamba	Apurimac	10 - 12
30401	Chalhuanca	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30402	Capaya	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30403	Caraybamba	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30404	Chapimarca	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30405	Colcabamba	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30406	Cotaruse	Aymaraes	Apurimac	8 - 10
30407	Huayllo	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30408	Justo Apu Sahuaraura	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30409	Lucre	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30410	Pocohuanca	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30411	San Juan de Chacia	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30412	Sañayca	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30413	Soraya	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30414	Tapairihua	Aymaraes	Apurimac	9 - 11
30415	Tintay	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30416	Toraya	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30417	Yanaca	Aymaraes	Apurimac	10 - 12
30501	Tambobamba	Cotabambas	Apurimac	10 - 12
30502	Cotabambas	Cotabambas	Apurimac	11 - 13
30503	Coyllurqui	Cotabambas	Apurimac	10 - 12
30504	Haqira	Cotabambas	Apurimac	10 - 12
30505	Mara	Cotabambas	Apurimac	11 - 13
30506	Challhuahuacho	Cotabambas	Apurimac	10 - 12
30601	Chincheros	Chincheros	Apurimac	11 - 13
30602	Anco_Huallo	Chincheros	Apurimac	9 - 11
30603	Cocharcas	Chincheros	Apurimac	10 - 12
30604	Huaccana	Chincheros	Apurimac	10 - 12
30605	Ocobamba	Chincheros	Apurimac	12 - 14
30606	Ongoy	Chincheros	Apurimac	11 - 13
30607	Uranmarca	Chincheros	Apurimac	9 - 11
30608	Ranracancha	Chincheros	Apurimac	10 - 12
30609	Rocchacc	Chincheros	Apurimac	10 - 12
30610	El Porvenir	Chincheros	Apurimac	12 - 14
30611	Los Chankas	Chincheros	Apurimac	10 - 12
30701	Chuquibambilla	Grau	Apurimac	10 - 12
30702	Curpahuasi	Grau	Apurimac	10 - 12
30703	Gamarra	Grau	Apurimac	10 - 12
30704	Huayllati	Grau	Apurimac	10 - 12
30705	Mamara	Grau	Apurimac	8 - 10
30706	Micaela Bastidas	Grau	Apurimac	9 - 11

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
30707	Pataypampa	Graú	Apurimac	9 - 11
30708	Progreso	Graú	Apurimac	9 - 11
30709	San Antonio	Graú	Apurimac	9 - 11
30710	Santa Rosa	Graú	Apurimac	10 - 12
30711	Turpay	Graú	Apurimac	10 - 12
30712	Vilcabamba	Graú	Apurimac	11 - 13
30713	Virundo	Graú	Apurimac	9 - 11
30714	Curasco	Graú	Apurimac	10 - 12
40101	Arequipa	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40102	Alto Selva Alegre	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40103	Cayma	Arequipa	Arequipa	7 - 9
40104	Cerro Colorado	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40105	Characato	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40106	Chiguata	Arequipa	Arequipa	7 - 10
40107	Jacobo Hunter	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40108	La Joya	Arequipa	Arequipa	10 - 12
40109	Mariano Melgar	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40110	Miraflores	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40111	Mollebaya	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40112	Paucarpata	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40113	Pocsi	Arequipa	Arequipa	7 - 9
40114	Polobaya	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40115	Queque	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40116	Sabandia	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40117	Sachaca	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40118	San Juan de Sigúas	Arequipa	Arequipa	11 - 13
40119	San Juan de Tarucani	Arequipa	Arequipa	7 - 9
40120	Santa Isabel de Sigúas	Arequipa	Arequipa	10 - 12
40121	Santa Rita de Sigúas	Arequipa	Arequipa	11 - 13
40122	Socabaya	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40123	Tiabaya	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40124	Uchumayo	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40125	Vitor	Arequipa	Arequipa	11 - 13
40126	Yanahuara	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40127	Yarabamba	Arequipa	Arequipa	8 - 10
40128	Yura	Arequipa	Arequipa	6 - 8
40129	Jose Luis Bustamante y Rivero	Arequipa	Arequipa	9 - 11
40201	Camana	Camana	Arequipa	13 - 15
40202	Jose Maria Quimper	Camana	Arequipa	13 - 15
40203	Mariano Nicolas Valcarcel	Camana	Arequipa	11 - 13
40204	Mariscal Caceres	Camana	Arequipa	12 - 14
40205	Nicolas de Pierola	Camana	Arequipa	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
40206	Ocoña	Camana	Arequipa	11 - 13
40207	Quilca	Camana	Arequipa	12 - 14
40208	Samuel Pastor	Camana	Arequipa	13 - 15
40301	Caraveli	Caraveli	Arequipa	11 - 13
40302	Acari	Caraveli	Arequipa	11 - 13
40303	Atico	Caraveli	Arequipa	11 - 13
40304	Atiquipa	Caraveli	Arequipa	13 - 15
40305	Bella Union	Caraveli	Arequipa	12 - 14
40306	Cahuacho	Caraveli	Arequipa	9 - 11
40307	Chala	Caraveli	Arequipa	13 - 15
40308	Chaparra	Caraveli	Arequipa	11 - 13
40309	Huanuhuanu	Caraveli	Arequipa	11 - 13
40310	Jaqui	Caraveli	Arequipa	11 - 13
40311	Lomas	Caraveli	Arequipa	14 - 16
40312	Quicacha	Caraveli	Arequipa	9 - 11
40313	Yauca	Caraveli	Arequipa	13 - 15
40401	Aplao	Castilla	Arequipa	12 - 14
40402	Andagua	Castilla	Arequipa	8 - 10
40403	Ayo	Castilla	Arequipa	10 - 12
40404	Chachas	Castilla	Arequipa	7 - 9
40405	Chilcaymarca	Castilla	Arequipa	8 - 10
40406	Choco	Castilla	Arequipa	7 - 10
40407	Huancarqui	Castilla	Arequipa	10 - 12
40408	Machaguay	Castilla	Arequipa	7 - 10
40409	Orcopampa	Castilla	Arequipa	7 - 9
40410	Pampacolca	Castilla	Arequipa	8 - 10
40411	Tipan	Castilla	Arequipa	11 - 13
40412	Uñon	Castilla	Arequipa	8 - 10
40413	Uraca	Castilla	Arequipa	12 - 14
40414	Viraco	Castilla	Arequipa	7 - 9
40501	Chivay	Caylloma	Arequipa	6 - 8
40502	Achoma	Caylloma	Arequipa	6 - 8
40503	Cabanaconde	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40504	Callalli	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40505	Caylloma	Caylloma	Arequipa	8 - 10
40506	Coporaque	Caylloma	Arequipa	8 - 10
40507	Huambo	Caylloma	Arequipa	8 - 10
40508	Huanca	Caylloma	Arequipa	8 - 10
40509	Ichupampa	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40510	Lari	Caylloma	Arequipa	6 - 8
40511	Lluta	Caylloma	Arequipa	8 - 10
40512	Maca	Caylloma	Arequipa	7 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
40513	Madrigal	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40514	San Antonio de Chuca	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40515	Sibayo	Caylloma	Arequipa	7 - 9
40516	Tapay	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40517	Tisco	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40518	Tuti	Caylloma	Arequipa	7 - 10
40519	Yanque	Caylloma	Arequipa	6 - 8
40520	Majes	Caylloma	Arequipa	11 - 13
40601	Chuquibamba	Condesuyos	Arequipa	11 - 13
40602	Andaray	Condesuyos	Arequipa	9 - 11
40603	Cayarani	Condesuyos	Arequipa	7 - 9
40604	Chichas	Condesuyos	Arequipa	10 - 12
40605	Iray	Condesuyos	Arequipa	11 - 13
40606	Rio Grande	Condesuyos	Arequipa	12 - 14
40607	Salamanca	Condesuyos	Arequipa	7 - 9
40608	Yanaquihua	Condesuyos	Arequipa	10 - 12
40701	Mollendo	Islay	Arequipa	11 - 13
40702	Cocachacra	Islay	Arequipa	11 - 13
40703	Dean Valdivia	Islay	Arequipa	12 - 14
40704	Islay	Islay	Arequipa	11 - 13
40705	Mejia	Islay	Arequipa	12 - 14
40706	Punta de Bombon	Islay	Arequipa	12 - 14
40801	Cotahuasi	La Union	Arequipa	7 - 10
40802	Alca	La Union	Arequipa	7 - 10
40803	Charcana	La Union	Arequipa	9 - 11
40804	Huaynacotas	La Union	Arequipa	7 - 9
40805	Pampamarca	La Union	Arequipa	8 - 10
40806	Puyca	La Union	Arequipa	7 - 10
40807	Quechualla	La Union	Arequipa	10 - 12
40808	Sayla	La Union	Arequipa	9 - 11
40809	Tauria	La Union	Arequipa	8 - 10
40810	Tomepampa	La Union	Arequipa	7 - 9
40811	Toro	La Union	Arequipa	8 - 10
50101	Ayacucho	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50102	Acocro	Huamanga	Ayacucho	10 - 12
50103	Acos Vinchos	Huamanga	Ayacucho	9 - 11
50104	Carmen Alto	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50105	Chiara	Huamanga	Ayacucho	9 - 11
50106	Ocos	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50107	Pacaycasa	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50108	Quinua	Huamanga	Ayacucho	9 - 11
50109	San Jose de Ticllas	Huamanga	Ayacucho	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
50110	San Juan Bautista	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50111	Santiago de Pischa	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50112	Socos	Huamanga	Ayacucho	10 - 12
50113	Tambillo	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50114	Vinchos	Huamanga	Ayacucho	9 - 11
50115	Jesus Nazareno	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50116	Andrès Avelino Càceres Dorregaray	Huamanga	Ayacucho	11 - 13
50201	Cangallo	Cangallo	Ayacucho	10 - 12
50202	Chuschi	Cangallo	Ayacucho	9 - 11
50203	Los Morochucos	Cangallo	Ayacucho	9 - 11
50204	Maria Parado de Bellido	Cangallo	Ayacucho	9 - 11
50205	Paras	Cangallo	Ayacucho	8 - 10
50206	Totos	Cangallo	Ayacucho	9 - 11
50301	Sancos	Huanca Sancos	Ayacucho	9 - 11
50302	Carapo	Huanca Sancos	Ayacucho	9 - 11
50303	Sacsamarca	Huanca Sancos	Ayacucho	9 - 11
50304	Santiago de Lucanamarca	Huanca Sancos	Ayacucho	9 - 11
50401	Huanta	Huanta	Ayacucho	9 - 11
50402	Ayahuanco	Huanta	Ayacucho	10 - 12
50403	Huamanguilla	Huanta	Ayacucho	9 - 11
50404	Iguain	Huanta	Ayacucho	10 - 12
50405	Luricocha	Huanta	Ayacucho	9 - 11
50406	Santillana	Huanta	Ayacucho	9 - 11
50407	Sivia	Huanta	Ayacucho	12 - 14
50408	Llochegua	Huanta	Ayacucho	13 - 15
50409	Canayre	Huanta	Ayacucho	13 - 15
50410	Uchuraccay	Huanta	Ayacucho	10 - 12
50411	Pucacolpa	Huanta	Ayacucho	9 - 11
50412	Chaca	Huanta	Ayacucho	9 - 11
50501	San Miguel	La Mar	Ayacucho	11 - 13
50502	Anco	La Mar	Ayacucho	13 - 15
50503	Ayna	La Mar	Ayacucho	11 - 13
50504	Chilcas	La Mar	Ayacucho	12 - 14
50505	Chungui	La Mar	Ayacucho	10 - 12
50506	Luis Carranza	La Mar	Ayacucho	11 - 13
50507	Santa Rosa	La Mar	Ayacucho	13 - 15
50508	Tambo	La Mar	Ayacucho	10 - 12
50509	Samugari	La Mar	Ayacucho	13 - 15
50510	Anchihuay	La Mar	Ayacucho	12 - 14
50511	Oronccoy	La Mar	Ayacucho	11 - 13
50601	Puquio	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50602	Aucara	Lucanas	Ayacucho	9 - 11

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
50603	Cabana	Lucanas	Ayacucho	8 - 10
50604	Carmen Salcedo	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50605	Chaviña	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50606	Chipao	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50607	Huac-Huas	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50608	Laramate	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50609	Leoncio Prado	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50610	Llauta	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50611	Lucanas	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50612	Ocaña	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50613	Otoca	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50614	Saisa	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50615	San Cristobal	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50616	San Juan	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50617	San Pedro	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50618	San Pedro de Palco	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50619	Sancos	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50620	Santa Ana de Huaycahuacho	Lucanas	Ayacucho	9 - 11
50621	Santa Lucia	Lucanas	Ayacucho	10 - 12
50701	Coracora	Parinacochas	Ayacucho	8 - 10
50702	Chumpi	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50703	Coronel CastaPeda	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50704	Pacapausa	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50705	Pullo	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50706	Puyusca	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50707	San Francisco de Ravacayco	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50708	Upahuacho	Parinacochas	Ayacucho	9 - 11
50801	Pausa	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	10 - 12
50802	Colta	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	8 - 10
50803	Corculla	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	8 - 10
50804	Lampa	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	8 - 10
50805	Marcabamba	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	9 - 11
50806	Oyolo	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	8 - 10
50807	Pararca	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	8 - 10
50808	San Javier de Alpbamba	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	8 - 10
50809	San Jose de Ushua	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	7 - 9
50810	Sara Sara	Paucar del Sara Sara	Ayacucho	9 - 11
50901	Querobamba	Sucre	Ayacucho	8 - 10
50902	Belen	Sucre	Ayacucho	11 - 13
50903	Chalcos	Sucre	Ayacucho	10 - 12
50904	Chilcayoc	Sucre	Ayacucho	11 - 13
50905	Huacaña	Sucre	Ayacucho	9 - 11

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
50906	Morcolla	Sucre	Ayacucho	9 - 11
50907	Paico	Sucre	Ayacucho	10 - 12
50908	San Pedro de Larcay	Sucre	Ayacucho	9 - 11
50909	San Salvador de Quije	Sucre	Ayacucho	9 - 11
50910	Santiago de Paucaray	Sucre	Ayacucho	9 - 11
50911	Soras	Sucre	Ayacucho	9 - 11
51001	Huancapi	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51002	Alcamenca	Victor Fajardo	Ayacucho	10 - 12
51003	Apongo	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51004	Asquipata	Victor Fajardo	Ayacucho	10 - 12
51005	Canaria	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51006	Cayara	Victor Fajardo	Ayacucho	10 - 12
51007	Colca	Victor Fajardo	Ayacucho	10 - 12
51008	Huamanquiquia	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51009	Huancaraylla	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51010	Huaya	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51011	Sarhua	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51012	Vilcanchos	Victor Fajardo	Ayacucho	9 - 11
51101	Vilcas Huaman	Vilcas Huaman	Ayacucho	9 - 11
51102	Accomarca	Vilcas Huaman	Ayacucho	11 - 13
51103	Carhuanca	Vilcas Huaman	Ayacucho	10 - 12
51104	Concepcion	Vilcas Huaman	Ayacucho	10 - 12
51105	Huambalpa	Vilcas Huaman	Ayacucho	9 - 11
51106	Independencia	Vilcas Huaman	Ayacucho	10 - 12
51107	Saurama	Vilcas Huaman	Ayacucho	11 - 13
51108	Vischongo	Vilcas Huaman	Ayacucho	9 - 11
60101	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	13 - 15
60102	Asuncion	Cajamarca	Cajamarca	12 - 14
60103	Chetilla	Cajamarca	Cajamarca	11 - 13
60104	Cospan	Cajamarca	Cajamarca	11 - 13
60105	Encañada	Cajamarca	Cajamarca	11 - 13
60106	Jesus	Cajamarca	Cajamarca	12 - 14
60107	Llacanora	Cajamarca	Cajamarca	12 - 14
60108	Los Baños del Inca	Cajamarca	Cajamarca	12 - 14
60109	Magdalena	Cajamarca	Cajamarca	11 - 13
60110	Matara	Cajamarca	Cajamarca	12 - 14
60111	Namora	Cajamarca	Cajamarca	11 - 13
60112	San Juan	Cajamarca	Cajamarca	11 - 13
60201	Cajabamba	Cajabamba	Cajamarca	10 - 12
60202	Cachachi	Cajabamba	Cajamarca	12 - 14
60203	Condebamba	Cajabamba	Cajamarca	11 - 13
60204	Sitacocha	Cajabamba	Cajamarca	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
60301	Celendin	Celendin	Cajamarca	12 - 14
60302	Chumuch	Celendin	Cajamarca	13 - 15
60303	Cortegana	Celendin	Cajamarca	12 - 14
60304	Huasmin	Celendin	Cajamarca	13 - 15
60305	Jorge Chavez	Celendin	Cajamarca	14 - 16
60306	Jose Galvez	Celendin	Cajamarca	12 - 14
60307	Miguel Iglesias	Celendin	Cajamarca	11 - 13
60308	Oxamarca	Celendin	Cajamarca	12 - 14
60309	Sorochuco	Celendin	Cajamarca	12 - 14
60310	Sucre	Celendin	Cajamarca	11 - 13
60311	Uto	Celendin	Cajamarca	14 - 16
60312	La Libertad de Pallan	Celendin	Cajamarca	12 - 14
60401	Chota	Chota	Cajamarca	12 - 14
60402	Anguía	Chota	Cajamarca	12 - 14
60403	Chadin	Chota	Cajamarca	11 - 13
60404	Chiguirip	Chota	Cajamarca	12 - 14
60405	Chimban	Chota	Cajamarca	13 - 15
60406	Choropampa	Chota	Cajamarca	14 - 16
60407	Cochabamba	Chota	Cajamarca	12 - 14
60408	Conchan	Chota	Cajamarca	11 - 13
60409	Huambos	Chota	Cajamarca	12 - 14
60410	Lajas	Chota	Cajamarca	12 - 14
60411	Llama	Chota	Cajamarca	12 - 14
60412	Miracosta	Chota	Cajamarca	10 - 12
60413	Paccha	Chota	Cajamarca	12 - 14
60414	Pion	Chota	Cajamarca	14 - 16
60415	Querocoto	Chota	Cajamarca	11 - 13
60416	San Juan de Licupis	Chota	Cajamarca	13 - 15
60417	Tacabamba	Chota	Cajamarca	11 - 13
60418	Tocmoche	Chota	Cajamarca	12 - 14
60419	Chalamarca	Chota	Cajamarca	12 - 14
60501	Contumaza	Contumaza	Cajamarca	12 - 14
60502	Chilete	Contumaza	Cajamarca	13 - 15
60503	Cupisnique	Contumaza	Cajamarca	13 - 15
60504	Guzmango	Contumaza	Cajamarca	11 - 13
60505	San Benito	Contumaza	Cajamarca	14 - 16
60506	Santa Cruz de Toled	Contumaza	Cajamarca	13 - 15
60507	Tantarica	Contumaza	Cajamarca	14 - 16
60508	Yonan	Contumaza	Cajamarca	15 - 17
60601	Cutervo	Cutervo	Cajamarca	11 - 13
60602	Callayuc	Cutervo	Cajamarca	13 - 15
60603	Choros	Cutervo	Cajamarca	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
60604	Cujillo	Cutervo	Cajamarca	13 - 15
60605	La Ramada	Cutervo	Cajamarca	13 - 15
60606	Pimpingos	Cutervo	Cajamarca	12 - 14
60607	Querocotillo	Cutervo	Cajamarca	12 - 14
60608	San Andres de Cutervo	Cutervo	Cajamarca	12 - 14
60609	San Juan de Cutervo	Cutervo	Cajamarca	13 - 15
60610	San Luis de Lucma	Cutervo	Cajamarca	12 - 14
60611	Santa Cruz	Cutervo	Cajamarca	13 - 15
60612	Santo Domingo de La Capilla	Cutervo	Cajamarca	12 - 14
60613	Santo Tomas	Cutervo	Cajamarca	14 - 16
60614	Socota	Cutervo	Cajamarca	12 - 14
60615	Toribio Casanova	Cutervo	Cajamarca	14 - 16
60701	Bambamarca	Hualgayoc	Cajamarca	11 - 13
60702	Chugur	Hualgayoc	Cajamarca	11 - 13
60703	Hualgayoc	Hualgayoc	Cajamarca	11 - 13
60801	Jaen	Jaen	Cajamarca	12 - 14
60802	Bellavista	Jaen	Cajamarca	13 - 15
60803	Chontali	Jaen	Cajamarca	11 - 13
60804	Colasay	Jaen	Cajamarca	13 - 15
60805	Huabal	Jaen	Cajamarca	12 - 14
60806	Las Pirias	Jaen	Cajamarca	13 - 15
60807	Pomahuaca	Jaen	Cajamarca	11 - 13
60808	Pucara	Jaen	Cajamarca	12 - 14
60809	Sallique	Jaen	Cajamarca	10 - 12
60810	San Felipe	Jaen	Cajamarca	10 - 12
60811	San Jose del Alto	Jaen	Cajamarca	11 - 13
60812	Santa Rosa	Jaen	Cajamarca	13 - 15
60901	San Ignacio	San Ignacio	Cajamarca	12 - 14
60902	Chirinos	San Ignacio	Cajamarca	12 - 14
60903	Huarango	San Ignacio	Cajamarca	12 - 14
60904	La Coipa	San Ignacio	Cajamarca	12 - 14
60905	Namballe	San Ignacio	Cajamarca	12 - 14
60906	San Jose de Lourdes	San Ignacio	Cajamarca	12 - 14
60907	Tabaconas	San Ignacio	Cajamarca	11 - 13
61001	Pedro Galvez	San Marcos	Cajamarca	12 - 14
61002	Chancay	San Marcos	Cajamarca	12 - 14
61003	Eduardo Villanueva	San Marcos	Cajamarca	13 - 15
61004	Gregorio Pita	San Marcos	Cajamarca	11 - 13
61005	Ichocan	San Marcos	Cajamarca	13 - 15
61006	Jose Manuel Quiroz	San Marcos	Cajamarca	12 - 14
61007	Jose Sabogal	San Marcos	Cajamarca	12 - 14
61101	San Miguel	San Miguel	Cajamarca	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
61102	Bolivar	San Miguel	Cajamarca	12 - 14
61103	Calquis	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61104	Catilluc	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61105	El Prado	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61106	La Florida	San Miguel	Cajamarca	14 - 16
61107	Llapa	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61108	Nanchoc	San Miguel	Cajamarca	14 - 16
61109	Niepos	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61110	San Gregorio	San Miguel	Cajamarca	14 - 16
61111	San Silvestre de Cochan	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61112	Tongod	San Miguel	Cajamarca	11 - 13
61113	Union Agua Blanca	San Miguel	Cajamarca	14 - 16
61201	San Pablo	San Pablo	Cajamarca	12 - 14
61202	San Bernardino	San Pablo	Cajamarca	13 - 15
61203	San Luis	San Pablo	Cajamarca	14 - 16
61204	Tumbaden	San Pablo	Cajamarca	11 - 13
61301	Santa Cruz	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61302	Andabamba	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61303	Catache	Santa Cruz	Cajamarca	11 - 13
61304	Chancayba	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61305	La Esperanza	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61306	Ninabamba	Santa Cruz	Cajamarca	11 - 13
61307	Pulan	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61308	Saucepampa	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61309	Sexi	Santa Cruz	Cajamarca	13 - 15
61310	Uticuacu	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
61311	Yauyucan	Santa Cruz	Cajamarca	12 - 14
70101	Callao	Callao	Callao	16 - 18
70102	Bellavista	Callao	Callao	16 - 18
70103	Carmen de La Legua	Callao	Callao	16 - 18
70104	La Perla	Callao	Callao	16 - 18
70105	La Punta	Callao	Callao	16 - 18
70106	Ventanilla	Callao	Callao	16 - 18
70107	Mi Peru	Callao	Callao	16 - 18
80101	Cusco	Cusco	Cusco	10 - 12
80102	Ccorca	Cusco	Cusco	11 - 13
80103	Poroy	Cusco	Cusco	10 - 12
80104	San Jeronimo	Cusco	Cusco	11 - 13
80105	San Sebastian	Cusco	Cusco	11 - 13
80106	Santiago	Cusco	Cusco	11 - 13
80107	Saylla	Cusco	Cusco	11 - 13
80108	Wanchaq	Cusco	Cusco	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
80201	Acomayo	Acomayo	Cusco	10 - 12
80202	Acopia	Acomayo	Cusco	10 - 12
80203	Acos	Acomayo	Cusco	11 - 13
80204	Mosoc Llacta	Acomayo	Cusco	10 - 12
80205	Pomacanchi	Acomayo	Cusco	9 - 11
80206	Rondocan	Acomayo	Cusco	10 - 12
80207	Sangarara	Acomayo	Cusco	10 - 12
80301	Anta	Anta	Cusco	11 - 13
80302	Ancahuasi	Anta	Cusco	11 - 13
80303	Cachimayo	Anta	Cusco	10 - 12
80304	Chinchaypujio	Anta	Cusco	11 - 13
80305	Huarocondo	Anta	Cusco	11 - 13
80306	Limatambo	Anta	Cusco	11 - 13
80307	Mollepata	Anta	Cusco	11 - 13
80308	Pucyura	Anta	Cusco	11 - 13
80309	Zurite	Anta	Cusco	11 - 13
80401	Calca	Calca	Cusco	10 - 12
80402	Coya	Calca	Cusco	11 - 13
80403	Lamay	Calca	Cusco	10 - 12
80404	Lares	Calca	Cusco	10 - 12
80405	Pisac	Calca	Cusco	10 - 12
80406	San Salvador	Calca	Cusco	10 - 12
80407	Taray	Calca	Cusco	10 - 12
80408	Yanatile	Calca	Cusco	11 - 13
80501	Yanaoca	Canas	Cusco	9 - 11
80502	Checca	Canas	Cusco	9 - 11
80503	Kunturkanki	Canas	Cusco	9 - 11
80504	Langui	Canas	Cusco	9 - 11
80505	Layo	Canas	Cusco	9 - 11
80506	Pampamarca	Canas	Cusco	10 - 12
80507	Quehue	Canas	Cusco	9 - 11
80508	Tupac Amaru	Canas	Cusco	10 - 12
80601	Sicuani	Canchis	Cusco	9 - 11
80602	Checacupe	Canchis	Cusco	8 - 10
80603	Combapata	Canchis	Cusco	10 - 12
80604	Marangani	Canchis	Cusco	8 - 10
80605	Pitumarca	Canchis	Cusco	8 - 10
80606	San Pablo	Canchis	Cusco	9 - 11
80607	San Pedro	Canchis	Cusco	9 - 11
80608	Tinta	Canchis	Cusco	10 - 12
80701	Santo Tomas	Chumbivilcas	Cusco	9 - 11
80702	Capacmarca	Chumbivilcas	Cusco	10 - 12

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
80703	Chamaca	Chumbivilcas	Cusco	10 - 12
80704	Colquemarca	Chumbivilcas	Cusco	9 - 11
80705	Livitaca	Chumbivilcas	Cusco	10 - 12
80706	Llusco	Chumbivilcas	Cusco	9 - 11
80707	Quiñota	Chumbivilcas	Cusco	10 - 12
80708	Velille	Chumbivilcas	Cusco	9 - 11
80801	Espinar	Espinar	Cusco	8 - 10
80802	Condorama	Espinar	Cusco	7 - 9
80803	Coporaque	Espinar	Cusco	9 - 11
80804	Ocoruro	Espinar	Cusco	8 - 10
80805	Pallpata	Espinar	Cusco	8 - 10
80806	Pichigua	Espinar	Cusco	9 - 11
80807	Suyckutambo	Espinar	Cusco	8 - 10
80808	Alto Pichigua	Espinar	Cusco	8 - 10
80901	Santa Ana	La Convencion	Cusco	14 - 16
80902	Echarate	La Convencion	Cusco	14 - 16
80903	Huayopata	La Convencion	Cusco	12 - 14
80904	Maranura	La Convencion	Cusco	13 - 15
80905	Ocobamba	La Convencion	Cusco	11 - 13
80906	Quellouno	La Convencion	Cusco	13 - 15
80907	Kimbiri	La Convencion	Cusco	14 - 16
80908	Santa Teresa	La Convencion	Cusco	10 - 12
80909	Vilcabamba	La Convencion	Cusco	11 - 13
80910	Pichari	La Convencion	Cusco	14 - 16
80911	Inkawasi	La Convencion	Cusco	12 - 14
80912	Villa Virgen	La Convencion	Cusco	11 - 13
80913	Villa Kintiarina	La Convencion	Cusco	12 - 14
80914	Megantoni	La Convencion	Cusco	15 - 17
81001	Paruro	Paruro	Cusco	11 - 13
81002	Accha	Paruro	Cusco	11 - 13
81003	Ccapi	Paruro	Cusco	11 - 13
81004	Colcha	Paruro	Cusco	10 - 12
81005	Huanoquite	Paruro	Cusco	10 - 12
81006	Omacha	Paruro	Cusco	9 - 11
81007	Paccaritambo	Paruro	Cusco	10 - 12
81008	Pillpinto	Paruro	Cusco	11 - 13
81009	Yaurisque	Paruro	Cusco	10 - 12
81101	Paucartambo	Paucartambo	Cusco	10 - 12
81102	Caicay	Paucartambo	Cusco	10 - 12
81103	Challabamba	Paucartambo	Cusco	10 - 12
81104	Colquepata	Paucartambo	Cusco	11 - 13
81105	Huancarani	Paucartambo	Cusco	10 - 12

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
81106	Koslipata	Paucartambo	Cusco	13 - 15
81201	Urcos	Quispicanchi	Cusco	11 - 13
81202	Andahuaylillas	Quispicanchi	Cusco	11 - 13
81203	Camanti	Quispicanchi	Cusco	13 - 15
81204	Ccarhuayo	Quispicanchi	Cusco	10 - 12
81205	Ccatca	Quispicanchi	Cusco	10 - 12
81206	Cusipata	Quispicanchi	Cusco	9 - 11
81207	Huaro	Quispicanchi	Cusco	10 - 12
81208	Lucre	Quispicanchi	Cusco	11 - 13
81209	Marcapata	Quispicanchi	Cusco	10 - 12
81210	Ocongate	Quispicanchi	Cusco	9 - 11
81211	Oropesa	Quispicanchi	Cusco	10 - 12
81212	Quiquijana	Quispicanchi	Cusco	10 - 12
81301	Urubamba	Urubamba	Cusco	10 - 12
81302	Chincho	Urubamba	Cusco	10 - 12
81303	Huayllabamba	Urubamba	Cusco	11 - 13
81304	Machupicchu	Urubamba	Cusco	11 - 13
81305	Maras	Urubamba	Cusco	11 - 13
81306	Ollantaytambo	Urubamba	Cusco	11 - 13
81307	Yucay	Urubamba	Cusco	11 - 13
90101	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	8 - 10
90102	Acobambilla	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90103	Acoria	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90104	Conayca	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90105	Cuenca	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90106	Huachocolpa	Huancavelica	Huancavelica	8 - 10
90107	Huayllahuara	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90108	Izuchaca	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90109	Laria	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90110	Manta	Huancavelica	Huancavelica	8 - 10
90111	Mariscal Caceres	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90112	Moya	Huancavelica	Huancavelica	8 - 10
90113	Nuevo Occoro	Huancavelica	Huancavelica	8 - 10
90114	Palca	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90115	Pilchaca	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90116	Vilca	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90117	Yauli	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90118	Ascension	Huancavelica	Huancavelica	8 - 10
90119	Huando	Huancavelica	Huancavelica	9 - 11
90201	Acobamba	Acobamba	Huancavelica	10 - 12
90202	Andabamba	Acobamba	Huancavelica	10 - 12
90203	Anta	Acobamba	Huancavelica	10 - 12

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
90204	Caja	Acobamba	Huancavelica	9 - 11
90205	Marcas	Acobamba	Huancavelica	11 - 13
90206	Paucara	Acobamba	Huancavelica	9 - 11
90207	Pomacocha	Acobamba	Huancavelica	10 - 12
90208	Rosario	Acobamba	Huancavelica	10 - 12
90301	Lircay	Angaraes	Huancavelica	9 - 11
90302	Anchonga	Angaraes	Huancavelica	10 - 12
90303	Callanmarca	Angaraes	Huancavelica	10 - 12
90304	Ccochaccasa	Angaraes	Huancavelica	9 - 11
90305	Chincho	Angaraes	Huancavelica	11 - 13
90306	Congalla	Angaraes	Huancavelica	10 - 12
90307	Huanca-Huanca	Angaraes	Huancavelica	9 - 11
90308	Huayllay Grande	Angaraes	Huancavelica	9 - 11
90309	Julcamarca	Angaraes	Huancavelica	10 - 12
90310	San Antonio de Antaparco	Angaraes	Huancavelica	10 - 12
90311	Santo Tomas de Pata	Angaraes	Huancavelica	9 - 11
90312	Seclla	Angaraes	Huancavelica	9 - 11
90401	Castrovirreyna	Castrovirreyna	Huancavelica	8 - 10
90402	Arma	Castrovirreyna	Huancavelica	9 - 11
90403	Aurahua	Castrovirreyna	Huancavelica	9 - 11
90404	Capillas	Castrovirreyna	Huancavelica	10 - 12
90405	Chupamarca	Castrovirreyna	Huancavelica	8 - 10
90406	Cocas	Castrovirreyna	Huancavelica	9 - 11
90407	Huachos	Castrovirreyna	Huancavelica	9 - 11
90408	Huamatambo	Castrovirreyna	Huancavelica	11 - 13
90409	Mollepampa	Castrovirreyna	Huancavelica	10 - 12
90410	San Juan	Castrovirreyna	Huancavelica	10 - 12
90411	Santa Ana	Castrovirreyna	Huancavelica	8 - 10
90412	Tantara	Castrovirreyna	Huancavelica	9 - 11
90413	Ticrapo	Castrovirreyna	Huancavelica	11 - 13
90501	Churcampa	Churcampa	Huancavelica	11 - 13
90502	Anco	Churcampa	Huancavelica	10 - 12
90503	Chinchihuasi	Churcampa	Huancavelica	10 - 12
90504	El Carmen	Churcampa	Huancavelica	9 - 11
90505	La Merced	Churcampa	Huancavelica	11 - 13
90506	Locroja	Churcampa	Huancavelica	10 - 12
90507	Paucarbamba	Churcampa	Huancavelica	9 - 11
90508	San Miguel de Mayocc	Churcampa	Huancavelica	11 - 13
90509	San Pedro de Coris	Churcampa	Huancavelica	11 - 13
90510	Pachamarca	Churcampa	Huancavelica	11 - 13
90511	Cosme	Churcampa	Huancavelica	10 - 12
90601	Huaytara	Huaytara	Huancavelica	8 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
90602	Ayavi	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90603	Cordova	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90604	Huayacundo Arma	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90605	Laramarca	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90606	Ocoyo	Huaytara	Huancavelica	10 - 12
90607	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90608	Querco	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90609	Quito-Arma	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90610	San Antonio de Cusicancha	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90611	San Francisco de Sangayaico	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90612	San Isidro	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90613	Santiago de Chocorvos	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90614	Santiago de Quirahuara	Huaytara	Huancavelica	9 - 11
90615	Santo Domingo de Capillas	Huaytara	Huancavelica	8 - 10
90616	Tambo	Huaytara	Huancavelica	8 - 10
90701	Pampas	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90702	Acostambo	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90703	Acraquia	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90704	Ahuaycha	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90705	Colcabamba	Tayacaja	Huancavelica	10 - 12
90706	Daniel Hernandez	Tayacaja	Huancavelica	10 - 12
90707	Huachocolpa	Tayacaja	Huancavelica	11 - 13
90709	Huaribamba	Tayacaja	Huancavelica	10 - 12
90710	Oahuimpuquio	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90711	Pazos	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90713	Quishuar	Tayacaja	Huancavelica	11 - 13
90714	Salcabamba	Tayacaja	Huancavelica	10 - 12
90715	Salcahuasi	Tayacaja	Huancavelica	11 - 13
90716	San Marcos de Rocchac	Tayacaja	Huancavelica	10 - 12
90717	Surcubamba	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90718	Tintay Puncu	Tayacaja	Huancavelica	12 - 14
90719	Quichuas	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90720	Andaymarca	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90721	Roble	Tayacaja	Huancavelica	11 - 13
90722	Pichos	Tayacaja	Huancavelica	9 - 11
90723	Santiago de T cuma	Tayacaja	Huancavelica	12 - 14
100101	Huanuco	Huanuco	Huanuco	13 - 15
100102	Amarilis	Huanuco	Huanuco	13 - 15
100103	Chinchao	Huanuco	Huanuco	14 - 16
100104	Churubamba	Huanuco	Huanuco	13 - 15
100105	Margos	Huanuco	Huanuco	10 - 12
100106	Quisqui	Huanuco	Huanuco	12 - 14

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
100107	San Francisco de Cayran	Huanuco	Huanuco	12 - 14
100108	San Pedro de Chaulan	Huanuco	Huanuco	11 - 13
100109	Santa Maria del Valle	Huanuco	Huanuco	13 - 15
100110	Yarumayo	Huanuco	Huanuco	12 - 14
100111	Pillco Marca	Huanuco	Huanuco	13 - 15
100112	Yacus	Huanuco	Huanuco	10 - 12
100113	San Pablo de Pillao	Huanuco	Huanuco	14 - 16
100201	Ambo	Ambo	Huanuco	12 - 14
100202	Cayna	Ambo	Huanuco	12 - 14
100203	Colpas	Ambo	Huanuco	11 - 13
100204	Conchamarca	Ambo	Huanuco	13 - 15
100205	Huacar	Ambo	Huanuco	12 - 14
100206	San Francisco	Ambo	Huanuco	11 - 13
100207	San Rafael	Ambo	Huanuco	12 - 14
100208	Tomay Kichwa	Ambo	Huanuco	13 - 15
100301	La Union	Dos de Mayo	Huanuco	10 - 12
100307	Chuquis	Dos de Mayo	Huanuco	12 - 14
100311	Marias	Dos de Mayo	Huanuco	11 - 13
100313	Pachas	Dos de Mayo	Huanuco	11 - 13
100316	Quivilla	Dos de Mayo	Huanuco	12 - 14
100317	Ripan	Dos de Mayo	Huanuco	10 - 12
100321	Shunqui	Dos de Mayo	Huanuco	11 - 13
100322	Sillapata	Dos de Mayo	Huanuco	10 - 12
100323	Yanas	Dos de Mayo	Huanuco	11 - 13
100401	Huacaybamba	Huacaybamba	Huanuco	10 - 12
100402	Canchabamba	Huacaybamba	Huanuco	13 - 15
100403	Cochabamba	Huacaybamba	Huanuco	10 - 12
100404	Pinra	Huacaybamba	Huanuco	12 - 14
100501	Llata	Huamalies	Huanuco	10 - 12
100502	Arancay	Huamalies	Huanuco	12 - 14
100503	Chavin de Pariarca	Huamalies	Huanuco	12 - 14
100504	Jacas Grande	Huamalies	Huanuco	12 - 14
100505	Jircan	Huamalies	Huanuco	11 - 13
100506	Miraflores	Huamalies	Huanuco	11 - 13
100507	Monzon	Huamalies	Huanuco	12 - 14
100508	Punchao	Huamalies	Huanuco	11 - 13
100509	PuOos	Huamalies	Huanuco	10 - 12
100510	Singa	Huamalies	Huanuco	11 - 13
100511	Tantamayo	Huamalies	Huanuco	12 - 14
100601	Rupa-Rupa	Leoncio Prado	Huanuco	16 - 18
100602	Daniel Alomias Robles	Leoncio Prado	Huanuco	14 - 16
100603	Hermilio Valdizan	Leoncio Prado	Huanuco	15 - 17

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
100604	Jose Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Huanuco	15 - 17
100605	Luyando	Leoncio Prado	Huanuco	16 - 18
100606	Mariano Damaso Beraun	Leoncio Prado	Huanuco	15 - 17
100607	Pucayacu	Leoncio Prado	Huanuco	15 - 17
100608	Castillo Grande	Leoncio Prado	Huanuco	16 - 18
100609	Pueblo Nuevo	Leoncio Prado	Huanuco	15 - 17
100610	Santo Domingo de Anda	Leoncio Prado	Huanuco	15 - 17
100701	Huacrachuco	Marañon	Huanuco	12 - 14
100702	Cholon	Marañon	Huanuco	14 - 16
100703	San Buenaventura	Marañon	Huanuco	13 - 15
100704	La Morada	Marañon	Huanuco	14 - 16
100705	Santa Rosa de Alto Yanajanca	Marañon	Huanuco	11 - 13
100801	Panao	Pachitea	Huanuco	11 - 13
100802	Chaglla	Pachitea	Huanuco	10 - 12
100803	Molino	Pachitea	Huanuco	11 - 13
100804	Umari	Pachitea	Huanuco	13 - 15
100901	Puerto Inca	Puerto Inca	Huanuco	16 - 18
100902	Codo del Pozuzo	Puerto Inca	Huanuco	16 - 18
100903	Honoría	Puerto Inca	Huanuco	16 - 18
100904	Tournavista	Puerto Inca	Huanuco	16 - 18
100905	Yuyapichis	Puerto Inca	Huanuco	16 - 18
101001	Jesus	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101002	Balos	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101003	Jivia	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101004	Queropalca	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101005	Rondos	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101006	San Francisco de Asis	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101007	San Miguel de Cauri	Lauricocha	Huanuco	10 - 12
101101	Chavinillo	Yarowilca	Huanuco	10 - 12
101102	Cahuac	Yarowilca	Huanuco	11 - 13
101103	Chacabamba	Yarowilca	Huanuco	10 - 12
101104	Aparicio Pomares	Yarowilca	Huanuco	11 - 13
101105	Jacas Chico	Yarowilca	Huanuco	10 - 12
101106	Obas	Yarowilca	Huanuco	11 - 13
101107	Pampamarca	Yarowilca	Huanuco	11 - 13
101108	Choras	Yarowilca	Huanuco	10 - 12
110101	Ica	Ica	Ica	13 - 15
110102	La Tinguija	Ica	Ica	12 - 14
110103	Los Aquijes	Ica	Ica	12 - 14
110104	Ocucaje	Ica	Ica	13 - 15
110105	Pachacutec	Ica	Ica	13 - 15
110106	Parcona	Ica	Ica	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
110107	Pueblo Nuevo	Ica	Ica	13 - 15
110108	Salas	Ica	Ica	14 - 16
110109	San Jose de los Molinos	Ica	Ica	11 - 13
110110	San Juan Bautista	Ica	Ica	13 - 15
110111	Santiago	Ica	Ica	13 - 15
110112	Subtanjalla	Ica	Ica	13 - 15
110113	Tate	Ica	Ica	13 - 15
110114	Yauca del Rosario	Ica	Ica	11 - 13
110201	Chincha Alta	Chincha	Ica	14 - 16
110202	Alto Laran	Chincha	Ica	14 - 16
110203	Chavin	Chincha	Ica	10 - 12
110204	Chincha Baja	Chincha	Ica	15 - 17
110205	El Carmen	Chincha	Ica	13 - 15
110206	Grocio Prado	Chincha	Ica	15 - 17
110207	Pueblo Nuevo	Chincha	Ica	14 - 16
110208	San Juan de Yanac	Chincha	Ica	11 - 13
110209	San Pedro de Huacarpana	Chincha	Ica	9 - 11
110210	Sunampe	Chincha	Ica	15 - 17
110301	Nazca	Nazca	Ica	13 - 15
110302	Changuillo	Nazca	Ica	13 - 15
110303	El Ingenio	Nazca	Ica	13 - 15
110304	Marcona	Nazca	Ica	13 - 15
110305	Vista Alegre	Nazca	Ica	12 - 14
110401	Palpa	Palpa	Ica	13 - 15
110402	Llipata	Palpa	Ica	13 - 15
110403	Rio Grande	Palpa	Ica	13 - 15
110404	Santa Cruz	Palpa	Ica	13 - 15
110405	Tibillo	Palpa	Ica	10 - 12
110501	Pisco	Pisco	Ica	15 - 17
110502	Huancano	Pisco	Ica	11 - 13
110503	Humay	Pisco	Ica	15 - 17
110504	Independencia	Pisco	Ica	15 - 17
110505	Paracas	Pisco	Ica	14 - 16
110506	San Andres	Pisco	Ica	15 - 17
110507	San Clemente	Pisco	Ica	15 - 17
110508	Tupac Amaru Inca	Pisco	Ica	15 - 17
120101	Huancayo	Huancayo	Junin	9 - 11
120104	Carhuacallanga	Huancayo	Junin	9 - 11
120105	Chacapampa	Huancayo	Junin	8 - 10
120106	Chicche	Huancayo	Junin	9 - 11
120107	Chilca	Huancayo	Junin	9 - 11
120108	Chongos Alto	Huancayo	Junin	8 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
120111	Chupuro	Huancayo	Junin	9 - 11
120112	Colca	Huancayo	Junin	9 - 11
120113	Cullhuas	Huancayo	Junin	9 - 11
120114	El Tambo	Huancayo	Junin	9 - 11
120116	Huacrapuquio	Huancayo	Junin	9 - 11
120117	Hualhuas	Huancayo	Junin	9 - 11
120119	Huancan	Huancayo	Junin	9 - 11
120120	Huasicancha	Huancayo	Junin	9 - 11
120121	Huayucachi	Huancayo	Junin	9 - 11
120122	Ingenio	Huancayo	Junin	8 - 10
120124	Pariahuanca	Huancayo	Junin	9 - 11
120125	Pilcomayo	Huancayo	Junin	9 - 11
120126	Pucara	Huancayo	Junin	9 - 11
120127	Quichuay	Huancayo	Junin	9 - 11
120128	Quilcas	Huancayo	Junin	7 - 9
120129	San Agustin	Huancayo	Junin	9 - 11
120130	San Jeronimo de Tunan	Huancayo	Junin	9 - 11
120132	Saño	Huancayo	Junin	9 - 11
120133	Sapallanga	Huancayo	Junin	9 - 11
120134	Sicaya	Huancayo	Junin	9 - 11
120135	Santo Domingo de Acobamba	Huancayo	Junin	9 - 11
120136	Viques	Huancayo	Junin	10 - 12
120201	Concepcion	Concepcion	Junin	9 - 11
120202	Aco	Concepcion	Junin	9 - 11
120203	Andamarca	Concepcion	Junin	8 - 10
120204	Chambara	Concepcion	Junin	9 - 11
120205	Cochas	Concepcion	Junin	10 - 12
120206	Comas	Concepcion	Junin	8 - 10
120207	Heroinas Toledo	Concepcion	Junin	9 - 11
120208	Manzanares	Concepcion	Junin	9 - 11
120209	Mariscal Castilla	Concepcion	Junin	9 - 11
120210	Matahuasi	Concepcion	Junin	9 - 11
120211	Mito	Concepcion	Junin	9 - 11
120212	Nueve de Julio	Concepcion	Junin	9 - 11
120213	Orcotuna	Concepcion	Junin	9 - 11
120214	San Jose de Quero	Concepcion	Junin	9 - 11
120215	Santa Rosa de Ocopa	Concepcion	Junin	9 - 11
120301	Chanchamayo	Chanchamayo	Junin	15 - 17
120302	Perene	Chanchamayo	Junin	15 - 17
120303	Pichanaqui	Chanchamayo	Junin	15 - 17
120304	San Luis de Shuaro	Chanchamayo	Junin	14 - 16
120305	San Ramon	Chanchamayo	Junin	14 - 16

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
120306	Vitoc	Chanchamayo	Junin	13 - 15
120401	Jauja	Jauja	Junin	9 - 11
120402	Acolla	Jauja	Junin	8 - 10
120403	Apata	Jauja	Junin	8 - 10
120404	Ataura	Jauja	Junin	9 - 11
120405	Canchayllo	Jauja	Junin	10 - 12
120406	Curicaca	Jauja	Junin	9 - 11
120407	El Mantaro	Jauja	Junin	8 - 10
120408	Huamali	Jauja	Junin	9 - 11
120409	Huaripampa	Jauja	Junin	9 - 11
120410	Huertas	Jauja	Junin	9 - 11
120411	Janjaillo	Jauja	Junin	10 - 12
120412	Julcan	Jauja	Junin	8 - 10
120413	Leonor Ordodez	Jauja	Junin	9 - 11
120414	Llocllapampa	Jauja	Junin	9 - 11
120415	Marco	Jauja	Junin	9 - 11
120416	Masma	Jauja	Junin	9 - 11
120417	Masma Chicche	Jauja	Junin	8 - 10
120418	Molinos	Jauja	Junin	9 - 11
120419	Monobamba	Jauja	Junin	12 - 14
120420	Muqui	Jauja	Junin	9 - 11
120421	Muquiyauyo	Jauja	Junin	9 - 11
120422	Paca	Jauja	Junin	8 - 10
120423	Paccha	Jauja	Junin	9 - 11
120424	Pancan	Jauja	Junin	9 - 11
120425	Parco	Jauja	Junin	9 - 11
120426	Pomacancha	Jauja	Junin	8 - 10
120427	Ricran	Jauja	Junin	8 - 10
120428	San Lorenzo	Jauja	Junin	9 - 11
120429	San Pedro de Chunan	Jauja	Junin	8 - 10
120430	Sausa	Jauja	Junin	9 - 11
120431	Sincos	Jauja	Junin	9 - 11
120432	Tunan Marca	Jauja	Junin	10 - 12
120433	Yauli	Jauja	Junin	8 - 10
120434	Yauyos	Jauja	Junin	9 - 11
120501	Junin	Junin	Junin	10 - 12
120502	Carhuamayo	Junin	Junin	10 - 12
120503	Ondores	Junin	Junin	10 - 12
120504	Ulcumayo	Junin	Junin	11 - 13
120601	Satipo	Satipo	Junin	15 - 17
120602	Coviriali	Satipo	Junin	14 - 16
120603	Llaylla	Satipo	Junin	12 - 14

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
120604	Mazamari	Satipo	Junin	15 - 17
120605	Pampa Hermosa	Satipo	Junin	11 - 13
120606	Pangoa	Satipo	Junin	13 - 15
120607	Rio Negro	Satipo	Junin	14 - 16
120608	Rio Tambo	Satipo	Junin	14 - 16
120609	Vizcat	Satipo	Junin	12 - 14
120701	Tarma	Tarma	Junin	10 - 12
120702	Acobamba	Tarma	Junin	12 - 14
120703	Huaricolca	Tarma	Junin	10 - 12
120704	Huasahuasi	Tarma	Junin	13 - 15
120705	La Union	Tarma	Junin	10 - 12
120706	Palca	Tarma	Junin	11 - 13
120707	Palcamayo	Tarma	Junin	11 - 13
120708	San Pedro de Cajas	Tarma	Junin	10 - 12
120709	Tapo	Tarma	Junin	10 - 12
120801	La Oroya	Yauli	Junin	10 - 12
120802	Chacapalpa	Yauli	Junin	10 - 12
120803	Huay-Huay	Yauli	Junin	10 - 12
120804	Marcapomacocha	Yauli	Junin	10 - 12
120805	Morococha	Yauli	Junin	10 - 12
120806	Paccha	Yauli	Junin	10 - 12
120807	Santa Barbara de Carhuacayan	Yauli	Junin	10 - 12
120808	Santa Rosa de Sacco	Yauli	Junin	10 - 12
120809	Suitucancha	Yauli	Junin	10 - 12
120810	Yauli	Yauli	Junin	10 - 12
120901	Chupaca	Chupaca	Junin	9 - 11
120902	Ahuac	Chupaca	Junin	9 - 11
120903	Chongos Bajo	Chupaca	Junin	8 - 10
120904	Huachac	Chupaca	Junin	9 - 11
120905	Huamancaca Chico	Chupaca	Junin	9 - 11
120906	San Juan de Yscos	Chupaca	Junin	9 - 11
120907	San Juan de Jarpa	Chupaca	Junin	9 - 11
120908	Tres de Diciembre	Chupaca	Junin	9 - 11
120909	Yanacancha	Chupaca	Junin	9 - 11
130101	Trujillo	Trujillo	La Libertad	16 - 18
130102	El Porvenir	Trujillo	La Libertad	15 - 17
130103	Florencia de Mora	Trujillo	La Libertad	16 - 18
130104	Huanchaco	Trujillo	La Libertad	15 - 17
130105	La Esperanza	Trujillo	La Libertad	16 - 18
130106	Laredo	Trujillo	La Libertad	16 - 19
130107	Moche	Trujillo	La Libertad	15 - 17
130108	Poroto	Trujillo	La Libertad	13 - 15

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
130109	Salaverry	Trujillo	La Libertad	15 - 17
130110	Simbal	Trujillo	La Libertad	14 - 16
130111	Victor Larco Herrera	Trujillo	La Libertad	16 - 18
130201	Ascope	Ascope	La Libertad	15 - 17
130202	Chicama	Ascope	La Libertad	15 - 17
130203	Chocope	Ascope	La Libertad	15 - 17
130204	Magdalena de Cao	Ascope	La Libertad	16 - 18
130205	Paijan	Ascope	La Libertad	15 - 17
130206	Razuri	Ascope	La Libertad	15 - 17
130207	Santiago de Cao	Ascope	La Libertad	15 - 17
130208	Casa Grande	Ascope	La Libertad	15 - 17
130301	Bolivar	Bolivar	La Libertad	10 - 12
130302	Bambamarca	Bolivar	La Libertad	10 - 12
130303	Condormarca	Bolivar	La Libertad	10 - 12
130304	Longotea	Bolivar	La Libertad	12 - 14
130305	Uchumarca	Bolivar	La Libertad	11 - 13
130306	Ucuncha	Bolivar	La Libertad	13 - 15
130401	Chepen	Chepen	La Libertad	14 - 16
130402	Pacanga	Chepen	La Libertad	14 - 16
130403	Pueblo Nuevo	Chepen	La Libertad	15 - 17
130501	Julcan	Julcan	La Libertad	11 - 13
130502	Calamarca	Julcan	La Libertad	11 - 13
130503	Carabamba	Julcan	La Libertad	12 - 14
130504	Huaso	Julcan	La Libertad	11 - 13
130601	Otuzco	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130602	Agallpampa	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130604	Charat	Otuzco	La Libertad	12 - 14
130605	Huaranchal	Otuzco	La Libertad	12 - 14
130606	La Cuesta	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130608	Mache	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130610	Paranday	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130611	Salpo	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130613	Sinsicap	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130614	Usquil	Otuzco	La Libertad	11 - 13
130701	San Pedro de Lloc	Pacasmayo	La Libertad	15 - 17
130702	Guadalupe	Pacasmayo	La Libertad	15 - 17
130703	Jequetepeque	Pacasmayo	La Libertad	15 - 17
130704	Pacasmayo	Pacasmayo	La Libertad	15 - 17
130705	San Jose	Pacasmayo	La Libertad	15 - 17
130801	Tayabamba	Pataz	La Libertad	10 - 12
130802	Buldibuyo	Pataz	La Libertad	10 - 12
130803	Chillia	Pataz	La Libertad	12 - 14

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
130804	Huancaspata	Pataz	La Libertad	12 - 14
130805	Huaylillas	Pataz	La Libertad	11 - 13
130806	Huayo	Pataz	La Libertad	12 - 14
130807	Ongon	Pataz	La Libertad	12 - 14
130808	Parcoy	Pataz	La Libertad	11 - 13
130809	Pataz	Pataz	La Libertad	10 - 12
130810	Pias	Pataz	La Libertad	11 - 13
130811	Santiago de Challas	Pataz	La Libertad	13 - 15
130812	Taurija	Pataz	La Libertad	12 - 14
130813	Urpay	Pataz	La Libertad	13 - 15
130901	Huamachuco	Sanchez Carrion	La Libertad	11 - 13
130902	Chugay	Sanchez Carrion	La Libertad	10 - 12
130903	Cochorco	Sanchez Carrion	La Libertad	13 - 15
130904	Curgos	Sanchez Carrion	La Libertad	12 - 14
130905	Marcabal	Sanchez Carrion	La Libertad	10 - 12
130906	Sanagoran	Sanchez Carrion	La Libertad	11 - 13
130907	Sarin	Sanchez Carrion	La Libertad	10 - 12
130908	Sartimbamba	Sanchez Carrion	La Libertad	13 - 15
131001	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	La Libertad	10 - 12
131002	Angasmарca	Santiago de Chuco	La Libertad	11 - 13
131003	Cachicadan	Santiago de Chuco	La Libertad	11 - 13
131004	Mollebamba	Santiago de Chuco	La Libertad	11 - 13
131005	Mollepata	Santiago de Chuco	La Libertad	11 - 13
131006	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La Libertad	10 - 12
131007	Santa Cruz de Chuca	Santiago de Chuco	La Libertad	11 - 13
131008	Sitabamba	Santiago de Chuco	La Libertad	10 - 12
131101	Cascas	Gran Chimu	La Libertad	13 - 15
131102	Lucma	Gran Chimu	La Libertad	13 - 15
131103	Compin	Gran Chimu	La Libertad	13 - 15
131104	Sayapullo	Gran Chimu	La Libertad	12 - 14
131201	Viru	Viru	La Libertad	15 - 17
131202	Chao	Viru	La Libertad	14 - 16
131203	Guadalupito	Viru	La Libertad	15 - 17
140101	Chiclayo	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140102	Chongoyape	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140103	Eten	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140104	Eten Puerto	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140105	Jose Leonardo Ortiz	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140106	La Victoria	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140107	Lagunas	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140108	Monsefu	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140109	Nueva Arica	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
140110	Oyotun	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140111	Picsi	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140112	Pimentel	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140113	Reque	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140114	Santa Rosa	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140115	Saña	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140116	Cayalti	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140117	Patapo	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140118	Pomalca	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140119	Pucala	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140120	Tuman	Chiclayo	Lambayeque	14 - 16
140201	Ferreñafe	Ferreñafe	Lambayeque	14 - 16
140202	Cañaris	Ferreñafe	Lambayeque	11 - 13
140203	Incahuasi	Ferreñafe	Lambayeque	10 - 12
140204	Manuel Antonio Mesones Muro	Ferreñafe	Lambayeque	14 - 16
140205	Pitipo	Ferreñafe	Lambayeque	14 - 16
140206	Pueblo Nuevo	Ferreñafe	Lambayeque	14 - 16
140301	Lambayeque	Lambayeque	Lambayeque	15 - 17
140302	Chochope	Lambayeque	Lambayeque	13 - 15
140303	Illimo	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140304	Jayanca	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140305	Mochumi	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140306	Morrope	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140307	Motupe	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140308	Olmos	Lambayeque	Lambayeque	13 - 15
140309	Pacora	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140310	Salas	Lambayeque	Lambayeque	12 - 14
140311	San Jose	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
140312	Tucume	Lambayeque	Lambayeque	14 - 16
150101	Lima	Lima	Lima	15 - 17
150102	Ancon	Lima	Lima	14 - 16
150103	Ate	Lima	Lima	15 - 17
150104	Barranco	Lima	Lima	16 - 18
150105	Breña	Lima	Lima	15 - 17
150106	Carabaylo	Lima	Lima	15 - 17
150107	Chaclacayo	Lima	Lima	15 - 17
150108	Chorrillos	Lima	Lima	16 - 18
150109	Cieneguilla	Lima	Lima	15 - 17
150110	Comas	Lima	Lima	15 - 17
150111	El Agustino	Lima	Lima	16 - 18
150112	Independencia	Lima	Lima	15 - 17
150113	Jesus Maria	Lima	Lima	16 - 18

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
150114	La Molina	Lima	Lima	15 - 17
150115	La Victoria	Lima	Lima	15 - 17
150116	Lince	Lima	Lima	15 - 17
150117	Los Olivos	Lima	Lima	16 - 18
150118	Lurigancho	Lima	Lima	15 - 17
150119	Lurin	Lima	Lima	15 - 17
150120	Magdalena del Mar	Lima	Lima	16 - 18
150121	Pueblo Libre	Lima	Lima	15 - 17
150122	Miraflores	Lima	Lima	16 - 18
150123	Pachacamac	Lima	Lima	15 - 17
150124	Pucusana	Lima	Lima	16 - 18
150125	Puente Piedra	Lima	Lima	16 - 18
150126	Punta Hermosa	Lima	Lima	15 - 17
150127	Punta Negra	Lima	Lima	15 - 17
150128	Rimac	Lima	Lima	15 - 17
150129	San Bartolo	Lima	Lima	15 - 17
150130	San Borja	Lima	Lima	16 - 18
150131	San Isidro	Lima	Lima	16 - 18
150132	San Juan de Lurigancho	Lima	Lima	15 - 17
150133	San Juan de Miraflores	Lima	Lima	15 - 17
150134	San Luis	Lima	Lima	16 - 18
150135	San Martín de Porres	Lima	Lima	16 - 18
150136	San Miguel	Lima	Lima	16 - 18
150137	Santa Anita	Lima	Lima	16 - 18
150138	Santa María del Mar	Lima	Lima	16 - 18
150139	Santa Rosa	Lima	Lima	16 - 18
150140	Santiago de Surco	Lima	Lima	16 - 18
150141	Surquillo	Lima	Lima	15 - 17
150142	Villa El Salvador	Lima	Lima	15 - 17
150143	Villa María del Triunfo	Lima	Lima	16 - 18
150201	Barranca	Barranca	Lima	15 - 17
150202	Paramonga	Barranca	Lima	15 - 17
150203	Pativilca	Barranca	Lima	15 - 17
150204	Supe	Barranca	Lima	15 - 17
150205	Supe Puerto	Barranca	Lima	15 - 17
150301	Cajatambo	Cajatambo	Lima	10 - 12
150302	Copa	Cajatambo	Lima	10 - 12
150303	Gorgor	Cajatambo	Lima	11 - 13
150304	Huancapón	Cajatambo	Lima	10 - 12
150305	Manas	Cajatambo	Lima	12 - 14
150401	Canta	Canta	Lima	10 - 12
150402	Arahuay	Canta	Lima	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
150403	Huamantanga	Canta	Lima	13 - 15
150404	Huaros	Canta	Lima	10 - 12
150405	Lachaqui	Canta	Lima	10 - 12
150406	San Buenaventura	Canta	Lima	11 - 13
150407	Santa Rosa de Quives	Canta	Lima	14 - 16
150501	San Vicente de Caaete	Cañete	Lima	14 - 16
150502	Asia	Cañete	Lima	15 - 17
150503	Calango	Cañete	Lima	14 - 16
150504	Cerro Azul	Cañete	Lima	15 - 17
150505	Chilca	Cañete	Lima	15 - 17
150506	Coayllo	Cañete	Lima	13 - 15
150507	Imperial	Cañete	Lima	15 - 17
150508	Lunahuana	Cañete	Lima	13 - 15
150509	Mala	Cañete	Lima	15 - 17
150510	Nuevo Imperial	Cañete	Lima	14 - 16
150511	Pacaran	Cañete	Lima	14 - 16
150512	Quilmana	Cañete	Lima	14 - 16
150513	San Antonio	Cañete	Lima	16 - 18
150514	San Luis	Cañete	Lima	15 - 17
150515	Santa Cruz de Flores	Cañete	Lima	15 - 17
150516	Zuñiga	Cañete	Lima	13 - 15
150601	Huaral	Huaral	Lima	15 - 17
150602	Atavillos Alto	Huaral	Lima	10 - 12
150603	Atavillos Bajo	Huaral	Lima	10 - 12
150604	Aucallama	Huaral	Lima	15 - 17
150605	Chancay	Huaral	Lima	16 - 18
150606	Ihuari	Huaral	Lima	12 - 14
150607	Lampian	Huaral	Lima	13 - 15
150608	Pacaraos	Huaral	Lima	10 - 12
150609	San Miguel de Acos	Huaral	Lima	11 - 13
150610	Santa Cruz de Andamarca	Huaral	Lima	10 - 12
150611	Sumbilca	Huaral	Lima	12 - 14
150612	Veintisiete de Noviembre	Huaral	Lima	11 - 13
150701	Matucana	Huaro-chiri	Lima	11 - 13
150702	Antioquia	Huaro-chiri	Lima	13 - 15
150703	Callahuanca	Huaro-chiri	Lima	10 - 12
150704	Carampoma	Huaro-chiri	Lima	9 - 11
150705	Chicla	Huaro-chiri	Lima	9 - 11
150706	Cuenca	Huaro-chiri	Lima	11 - 13
150707	Huachupampa	Huaro-chiri	Lima	11 - 13
150708	Huanza	Huaro-chiri	Lima	9 - 11
150709	Huaro-chiri	Huaro-chiri	Lima	10 - 12

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
150710	Lahuaytambo	Huarochiri	Lima	10 - 12
150711	Langa	Huarochiri	Lima	11 - 13
150712	Laraos	Huarochiri	Lima	10 - 12
150713	Mariatana	Huarochiri	Lima	11 - 13
150714	Ricardo Palma	Huarochiri	Lima	14 - 16
150715	San Andres de Tupicocha	Huarochiri	Lima	10 - 12
150716	San Antonio	Huarochiri	Lima	13 - 15
150717	San Bartolome	Huarochiri	Lima	12 - 14
150718	San Damian	Huarochiri	Lima	10 - 12
150719	San Juan de Iris	Huarochiri	Lima	9 - 11
150720	San Juan de Tantaranche	Huarochiri	Lima	10 - 12
150721	San Lorenzo de Quinti	Huarochiri	Lima	10 - 12
150722	San Mateo	Huarochiri	Lima	9 - 11
150723	San Mateo de Otao	Huarochiri	Lima	11 - 13
150724	San Pedro de Casta	Huarochiri	Lima	10 - 12
150725	San Pedro de Huancayre	Huarochiri	Lima	10 - 12
150726	Sangallaya	Huarochiri	Lima	11 - 13
150727	Santa Cruz de Cocachacra	Huarochiri	Lima	13 - 15
150728	Santa Eulalia	Huarochiri	Lima	13 - 15
150729	Santiago de Anchucaya	Huarochiri	Lima	10 - 12
150730	Santiago de Tuna	Huarochiri	Lima	11 - 13
150731	Santo Domingo de los Olleros	Huarochiri	Lima	13 - 15
150732	Surco	Huarochiri	Lima	13 - 15
150801	Huacho	Huaura	Lima	15 - 17
150802	Ambar	Huaura	Lima	11 - 13
150803	Caleta de Carquin	Huaura	Lima	16 - 18
150804	Checras	Huaura	Lima	11 - 13
150805	Hualmay	Huaura	Lima	16 - 18
150806	Huaura	Huaura	Lima	15 - 17
150807	Leoncio Prado	Huaura	Lima	10 - 12
150808	Paccho	Huaura	Lima	10 - 12
150809	Santa Leonor	Huaura	Lima	10 - 12
150810	Santa Maria	Huaura	Lima	15 - 17
150811	Sayan	Huaura	Lima	15 - 17
150812	Vegueta	Huaura	Lima	15 - 17
150901	Oyon	Oyon	Lima	11 - 13
150902	Andajes	Oyon	Lima	12 - 14
150903	Caujul	Oyon	Lima	12 - 14
150904	Cochamarca	Oyon	Lima	12 - 14
150905	Navan	Oyon	Lima	13 - 15
150906	Pachangara	Oyon	Lima	11 - 13
151001	Yauyos	Yauyos	Lima	10 - 12

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
151002	Alis	Yauyos	Lima	9 - 11
151003	Ayauca	Yauyos	Lima	11 - 13
151004	Ayaviri	Yauyos	Lima	10 - 12
151005	Azangaro	Yauyos	Lima	9 - 11
151006	Cacra	Yauyos	Lima	9 - 11
151007	Carania	Yauyos	Lima	9 - 11
151008	Catahuasi	Yauyos	Lima	11 - 13
151009	Chocos	Yauyos	Lima	11 - 13
151010	Cochas	Yauyos	Lima	12 - 14
151011	Colonia	Yauyos	Lima	9 - 11
151012	Hongos	Yauyos	Lima	9 - 11
151013	Huampara	Yauyos	Lima	12 - 14
151014	Huancaya	Yauyos	Lima	9 - 11
151015	Huangascar	Yauyos	Lima	11 - 13
151016	Huantan	Yauyos	Lima	8 - 10
151017	Huañec	Yauyos	Lima	9 - 11
151018	Laraos	Yauyos	Lima	8 - 10
151019	Lincha	Yauyos	Lima	9 - 11
151020	Madean	Yauyos	Lima	9 - 11
151021	Miraflores	Yauyos	Lima	9 - 11
151022	Omas	Yauyos	Lima	11 - 13
151023	Putinza	Yauyos	Lima	10 - 12
151024	Quinches	Yauyos	Lima	10 - 12
151025	Quinocay	Yauyos	Lima	12 - 14
151026	San Joaquin	Yauyos	Lima	9 - 11
151027	San Pedro de Pilas	Yauyos	Lima	10 - 12
151028	Tanta	Yauyos	Lima	8 - 10
151029	Tauripampa	Yauyos	Lima	11 - 13
151030	Tomas	Yauyos	Lima	8 - 10
151031	Tupe	Yauyos	Lima	9 - 11
151032	Vilac	Yauyos	Lima	9 - 11
151033	Vitis	Yauyos	Lima	9 - 11
160101	Iquitos	Maynas	Loreto	16 - 18
160102	Alto Nanay	Maynas	Loreto	16 - 18
160103	Fernando Lores	Maynas	Loreto	16 - 18
160104	Indiana	Maynas	Loreto	16 - 18
160105	Las Amazonas	Maynas	Loreto	16 - 18
160106	Mazan	Maynas	Loreto	16 - 18
160107	Napo	Maynas	Loreto	16 - 18
160108	Punchana	Maynas	Loreto	16 - 18
160110	Torres Causana	Maynas	Loreto	16 - 18
160112	Belen	Maynas	Loreto	16 - 18

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
160113	San Juan Bautista	Maynas	Loreto	16 - 18
160201	Yurimaguas	Alto Amazonas	Loreto	16 - 18
160202	Balsapuerto	Alto Amazonas	Loreto	15 - 17
160205	Jeberos	Alto Amazonas	Loreto	15 - 17
160206	Lagunas	Alto Amazonas	Loreto	15 - 17
160210	Santa Cruz	Alto Amazonas	Loreto	16 - 18
160211	Teniente Cesar Lopez Rojas	Alto Amazonas	Loreto	16 - 18
160301	Nauta	Loreto	Loreto	16 - 18
160302	Parinari	Loreto	Loreto	16 - 18
160303	Tigre	Loreto	Loreto	15 - 17
160304	Trompeteros	Loreto	Loreto	15 - 17
160305	Urarinas	Loreto	Loreto	15 - 17
160401	Ramon Castilla	Mariscal Ramon Castilla	Loreto	16 - 18
160402	Pebas	Mariscal Ramon Castilla	Loreto	16 - 18
160403	Yavari	Mariscal Ramon Castilla	Loreto	16 - 18
160404	San Pablo	Mariscal Ramon Castilla	Loreto	16 - 18
160501	Requena	Requena	Loreto	16 - 18
160502	Alto Tapiche	Requena	Loreto	16 - 18
160503	Capelo	Requena	Loreto	16 - 18
160504	Emilio San Martin	Requena	Loreto	16 - 18
160505	Maquia	Requena	Loreto	16 - 18
160506	Puinahua	Requena	Loreto	16 - 18
160507	Saquena	Requena	Loreto	16 - 18
160508	Soplin	Requena	Loreto	16 - 18
160509	Tapiche	Requena	Loreto	16 - 18
160510	Jenaro Herrera	Requena	Loreto	16 - 18
160511	Yaquerana	Requena	Loreto	16 - 18
160601	Contamana	Ucayali	Loreto	16 - 18
160602	Inahuaya	Ucayali	Loreto	16 - 18
160603	Padre Marquez	Ucayali	Loreto	16 - 18
160604	Pampa Hermosa	Ucayali	Loreto	16 - 18
160605	Sarayacu	Ucayali	Loreto	16 - 18
160606	Vargas Guerra	Ucayali	Loreto	16 - 18
160701	Barranca	Datem del Maragon	Loreto	15 - 17
160702	Cahuapanas	Datem del Mara	Loreto	15 - 17
160703	Manseriche	Datem del Maragon	Loreto	15 - 17
160704	Morona	Datem del Maradon	Loreto	15 - 17
160705	Pastaza	Datem del Maraion	Loreto	15 - 17
160706	Andoas	Datem del Maralon	Loreto	15 - 17
160801	Putumayo	Maynas	Loreto	16 - 18

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
160802	Rosa Panduro	Maynas	Loreto	16 - 18
160803	Teniente Manuel Clavero	Maynas	Loreto	16 - 18
160804	Yaguas	Maynas	Loreto	16 - 18
170101	Tambopata	Tambopata	Madre de Dios	14 - 16
170102	Inambari	Tambopata	Madre de Dios	13 - 15
170103	Las Piedras	Tambopata	Madre de Dios	14 - 16
170104	Laberinto	Tambopata	Madre de Dios	14 - 16
170201	Manu	Manu	Madre de Dios	13 - 15
170202	Fitzcarrald	Manu	Madre de Dios	14 - 16
170203	Madre de Dios	Manu	Madre de Dios	14 - 16
170204	Huepetuhe	Manu	Madre de Dios	14 - 16
170301	Iñapari	Tahuamanu	Madre de Dios	14 - 16
170302	Iberia	Tahuamanu	Madre de Dios	14 - 16
170303	Tahuamanu	Tahuamanu	Madre de Dios	14 - 16
180101	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua	11 - 13
180102	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	6 - 8
180103	Cuchumbaya	Mariscal Nieto	Moquegua	7 - 9
180104	Samegua	Mariscal Nieto	Moquegua	9 - 11
180105	San Cristobal	Mariscal Nieto	Moquegua	6 - 8
180106	Torata	Mariscal Nieto	Moquegua	7 - 9
180201	Omate	General Sanchez Cerr	Moquegua	8 - 10
180202	Chojata	General Sanchez Cerr	Moquegua	6 - 8
180203	Coalaque	General Sanchez Cerr	Moquegua	8 - 10
180204	Ichuña	General Sanchez Cerr	Moquegua	7 - 9
180205	La Capilla	General Sanchez Cerr	Moquegua	9 - 11
180206	Lloque	General Sanchez Cerr	Moquegua	6 - 8
180207	Matalaque	General Sanchez Cerr	Moquegua	9 - 11
180208	Puquina	General Sanchez Cerr	Moquegua	8 - 10
180209	Quinistaquillas	General Sanchez Cerr	Moquegua	9 - 11
180210	Ubinas	General Sanchez Cerr	Moquegua	7 - 9
180211	Yunga	General Sanchez Cerr	Moquegua	6 - 8
180301	Ilo	Ilo	Moquegua	12 - 14
180302	El Algarrobal	Ilo	Moquegua	11 - 13
180303	Pacocha	Ilo	Moquegua	12 - 14
190101	Chaupimarca	Pasco	Pasco	10 - 12
190102	Huachon	Pasco	Pasco	11 - 13
190103	Huariaca	Pasco	Pasco	12 - 14
190104	Huayllay	Pasco	Pasco	10 - 12
190105	Ninacaca	Pasco	Pasco	10 - 12
190106	Pallanchacra	Pasco	Pasco	12 - 14
190107	Paucartambo	Pasco	Pasco	12 - 14
190108	San Francisco de Asis de Yarusyacan	Pasco	Pasco	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
190109	Simon Bolivar	Pasco	Pasco	11 - 13
190110	Ticlacayan	Pasco	Pasco	10 - 12
190111	Tinyahuarco	Pasco	Pasco	10 - 12
190112	Vicco	Pasco	Pasco	10 - 12
190113	Yanacancha	Pasco	Pasco	10 - 12
190201	Yanahuanca	Daniel Alcides Carri	Pasco	10 - 12
190202	Chacayan	Daniel Alcides Carri	Pasco	11 - 13
190203	Goyllarisquizga	Daniel Alcides Carri	Pasco	11 - 13
190204	Paucar	Daniel Alcides Carri	Pasco	12 - 14
190205	San Pedro de Pillao	Daniel Alcides Carri	Pasco	10 - 12
190206	Santa Ana de Tusi	Daniel Alcides Carri	Pasco	11 - 13
190207	Tapuc	Daniel Alcides Carri	Pasco	12 - 14
190208	Vilcabamba	Daniel Alcides Carri	Pasco	11 - 13
190301	Oxapampa	Oxapampa	Pasco	14 - 16
190302	Chontabamba	Oxapampa	Pasco	11 - 13
190303	Huancabamba	Oxapampa	Pasco	12 - 14
190304	Palcazu	Oxapampa	Pasco	15 - 17
190305	Pozuzo	Oxapampa	Pasco	13 - 15
190306	Puerto Bermudez	Oxapampa	Pasco	15 - 17
190307	Villa Rica	Oxapampa	Pasco	15 - 17
190308	Constitucian	Oxapampa	Pasco	15 - 17
200101	Piura	Piura	Piura	11 - 13
200104	Castilla	Piura	Piura	10 - 12
200105	Catacaos	Piura	Piura	11 - 13
200107	Cura Mori	Piura	Piura	11 - 13
200108	El Tallan	Piura	Piura	11 - 13
200109	La Arena	Piura	Piura	11 - 13
200110	La Union	Piura	Piura	11 - 13
200111	Las Lomas	Piura	Piura	11 - 13
200114	Tambo Grande	Piura	Piura	11 - 13
200115	26 de Octubre	Piura	Piura	11 - 13
200201	Ayabaca	Ayabaca	Piura	9 - 11
200202	Frias	Ayabaca	Piura	9 - 11
200203	Jilili	Ayabaca	Piura	11 - 13
200204	Lagunas	Ayabaca	Piura	10 - 12
200205	Montero	Ayabaca	Piura	10 - 12
200206	Pacaipampa	Ayabaca	Piura	10 - 12
200207	Paimas	Ayabaca	Piura	11 - 13
200208	Sapillica	Ayabaca	Piura	9 - 11
200209	Sicchez	Ayabaca	Piura	10 - 12
200210	Suyo	Ayabaca	Piura	11 - 13
200301	Huancabamba	Huancabamba	Piura	10 - 12

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
200302	Canchaque	Huancabamba	Piura	9 - 11
200303	El Carmen de La Frontera	Huancabamba	Piura	10 - 12
200304	Huarmaca	Huancabamba	Piura	10 - 12
200305	Lalaquiz	Huancabamba	Piura	11 - 13
200306	San Miguel de El Faique	Huancabamba	Piura	11 - 13
200307	Sondor	Huancabamba	Piura	10 - 12
200308	Sondorillo	Huancabamba	Piura	11 - 13
200401	Chulucanas	Morropón	Piura	11 - 13
200402	Buenos Aires	Morropón	Piura	11 - 13
200403	Chalaco	Morropón	Piura	9 - 11
200404	La Matanza	Morropón	Piura	11 - 13
200405	Morropón	Morropón	Piura	11 - 13
200406	Salitral	Morropón	Piura	12 - 14
200407	San Juan de Bigote	Morropón	Piura	12 - 14
200408	Santa Catalina de Mossa	Morropón	Piura	11 - 13
200409	Santo Domingo	Morropón	Piura	10 - 12
200410	Yamango	Morropón	Piura	10 - 12
200501	Paita	Paita	Piura	11 - 13
200502	Amotape	Paita	Piura	11 - 13
200503	Arenal	Paita	Piura	11 - 13
200504	Colan	Paita	Piura	11 - 13
200505	La Huaca	Paita	Piura	11 - 13
200506	Tamarindo	Paita	Piura	11 - 13
200507	Vichayal	Paita	Piura	11 - 13
200601	Sullana	Sullana	Piura	11 - 13
200602	Bellavista	Sullana	Piura	11 - 13
200603	Ignacio Escudero	Sullana	Piura	11 - 13
200604	Lancones	Sullana	Piura	11 - 13
200605	Marcavelica	Sullana	Piura	11 - 13
200606	Miguel Checa	Sullana	Piura	11 - 13
200607	Querecotillo	Sullana	Piura	11 - 13
200608	Salitral	Sullana	Piura	11 - 13
200701	PariOas	Talara	Piura	11 - 13
200702	El Alto	Talara	Piura	11 - 13
200703	La Brea	Talara	Piura	11 - 13
200704	Lobitos	Talara	Piura	12 - 14
200705	Los Organos	Talara	Piura	12 - 14
200706	Mancora	Talara	Piura	12 - 14
200801	Sechura	Sechura	Piura	12 - 14
200802	Bellavista de La Union	Sechura	Piura	11 - 13
200803	Bernal	Sechura	Piura	11 - 13
200804	Cristo Nos Valga	Sechura	Piura	11 - 13

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
200805	Vice	Sechura	Piura	11 - 13
200806	Rinconada Llicuar	Sechura	Piura	11 - 13
210101	Puno	Puno	Puno	7 - 9
210102	Acora	Puno	Puno	7 - 9
210104	Atuncolla	Puno	Puno	8 - 10
210105	Capachica	Puno	Puno	8 - 10
210107	Coata	Puno	Puno	8 - 10
210108	Huata	Puno	Puno	8 - 10
210109	Mañazo	Puno	Puno	7 - 9
210110	Paucarcolla	Puno	Puno	8 - 10
210111	Pichacani	Puno	Puno	7 - 9
210112	Plateria	Puno	Puno	8 - 10
210113	San Antonio	Puno	Puno	6 - 8
210114	Tiquillaca	Puno	Puno	7 - 9
210115	Vilque	Puno	Puno	8 - 10
210201	Azangaro	Azangaro	Puno	8 - 10
210202	Achaya	Azangaro	Puno	8 - 10
210203	Arapa	Azangaro	Puno	8 - 10
210204	Asillo	Azangaro	Puno	8 - 10
210205	Caminaca	Azangaro	Puno	8 - 10
210206	Chupa	Azangaro	Puno	8 - 10
210207	Jose Domingo Choquehuanca	Azangaro	Puno	8 - 10
210208	Muñani	Azangaro	Puno	8 - 10
210209	Potoni	Azangaro	Puno	8 - 10
210210	Saman	Azangaro	Puno	8 - 10
210211	San Anton	Azangaro	Puno	8 - 10
210212	San Jose	Azangaro	Puno	8 - 10
210213	San Juan de Salinas	Azangaro	Puno	8 - 10
210214	Santiago de Pupuja	Azangaro	Puno	8 - 10
210215	Tirapata	Azangaro	Puno	8 - 10
210301	Macusani	Carabaya	Puno	9 - 11
210302	Ajoyani	Carabaya	Puno	7 - 9
210303	Ayapata	Carabaya	Puno	13 - 15
210304	Coasa	Carabaya	Puno	12 - 14
210305	Corani	Carabaya	Puno	9 - 11
210306	Crucero	Carabaya	Puno	8 - 10
210307	Ituata	Carabaya	Puno	11 - 13
210308	Ollachea	Carabaya	Puno	11 - 13
210309	San Gaban	Carabaya	Puno	13 - 15
210310	Usicayos	Carabaya	Puno	9 - 11
210401	Juli	Chucuito	Puno	7 - 9
210402	Desaguadero	Chucuito	Puno	8 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
210403	Huacullani	Chucuito	Puno	7 - 9
210404	Kelluyo	Chucuito	Puno	8 - 10
210405	Pisacoma	Chucuito	Puno	7 - 9
210406	Pomata	Chucuito	Puno	8 - 10
210407	Zepita	Chucuito	Puno	8 - 10
210501	Ilave	El Collao	Puno	8 - 10
210502	Capazo	El Collao	Puno	6 - 8
210503	Pilcuyo	El Collao	Puno	8 - 10
210504	Santa Rosa	El Collao	Puno	7 - 9
210505	Conduriri	El Collao	Puno	7 - 9
210601	Huancane	Huancane	Puno	8 - 10
210602	Cojata	Huancane	Puno	7 - 9
210603	Huatasani	Huancane	Puno	8 - 10
210604	Inchupalla	Huancane	Puno	8 - 10
210605	Pusi	Huancane	Puno	8 - 10
210606	Rosaspata	Huancane	Puno	8 - 10
210607	Taraco	Huancane	Puno	8 - 10
210608	Vilque Chico	Huancane	Puno	8 - 10
210701	Lampa	Lampa	Puno	8 - 10
210702	Cabanilla	Lampa	Puno	8 - 10
210703	Calapuja	Lampa	Puno	8 - 10
210704	Nicasio	Lampa	Puno	8 - 10
210705	Ocuviri	Lampa	Puno	7 - 9
210706	Palca	Lampa	Puno	7 - 9
210707	Paratia	Lampa	Puno	7 - 9
210708	Pucara	Lampa	Puno	8 - 10
210709	Santa Lucia	Lampa	Puno	6 - 8
210710	Vilavila	Lampa	Puno	8 - 10
210801	Ayaviri	Melgar	Puno	8 - 10
210802	Antauta	Melgar	Puno	8 - 10
210803	Cupi	Melgar	Puno	8 - 10
210804	Llalli	Melgar	Puno	8 - 10
210805	Macari	Melgar	Puno	8 - 10
210806	Nuñoa	Melgar	Puno	8 - 10
210807	Orurillo	Melgar	Puno	9 - 11
210808	Santa Rosa	Melgar	Puno	8 - 10
210809	Umachiri	Melgar	Puno	8 - 10
210901	Moho	Moho	Puno	8 - 10
210902	Conima	Moho	Puno	8 - 10
210903	Huayrapata	Moho	Puno	8 - 10
210904	Tilali	Moho	Puno	8 - 10
211001	Putina	San Antonio de Putin	Puno	8 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
211002	Ananea	San Antonio de Putin	Puno	7 - 9
211003	Pedro Vilca Apaza	San Antonio de Putin	Puno	8 - 10
211004	Quilcapuncu	San Antonio de Putin	Puno	7 - 9
211005	Sina	San Antonio de Putin	Puno	9 - 11
211101	Juliaca	San Roman	Puno	8 - 10
211102	Cabana	San Roman	Puno	8 - 10
211103	Cabanillas	San Roman	Puno	7 - 9
211104	Caracoto	San Roman	Puno	8 - 10
211105	San Miguel	San Roman	Puno	8 - 10
211201	Sandia	Sandia	Puno	11 - 13
211202	Cuyocuyo	Sandia	Puno	8 - 10
211203	Limbani	Sandia	Puno	11 - 13
211204	Patambuco	Sandia	Puno	9 - 11
211205	Phara	Sandia	Puno	10 - 12
211206	Quiaca	Sandia	Puno	9 - 11
211207	San Juan del Oro	Sandia	Puno	11 - 13
211208	Yanahuaya	Sandia	Puno	11 - 13
211209	Alto Inambari	Sandia	Puno	11 - 13
211210	San Pedro de Putina Punco	Sandia	Puno	14 - 16
211301	Yunguyo	Yunguyo	Puno	8 - 10
211302	Anapia	Yunguyo	Puno	8 - 10
211303	Copani	Yunguyo	Puno	8 - 10
211304	Cuturapi	Yunguyo	Puno	7 - 9
211305	Ollaraya	Yunguyo	Puno	8 - 10
211306	Tinicachi	Yunguyo	Puno	8 - 10
211307	Unicachi	Yunguyo	Puno	8 - 10
220101	Moyobamba	Moyobamba	San Martin	14 - 16
220102	Calzada	Moyobamba	San Martin	14 - 16
220103	Habana	Moyobamba	San Martin	14 - 16
220104	Jepelacio	Moyobamba	San Martin	14 - 16
220105	Soritor	Moyobamba	San Martin	13 - 15
220106	Yantalo	Moyobamba	San Martin	14 - 16
220201	Bellavista	Bellavista	San Martin	15 - 17
220202	Alto Biavo	Bellavista	San Martin	15 - 17
220203	Bajo Biavo	Bellavista	San Martin	15 - 17
220204	Huallaga	Bellavista	San Martin	15 - 17
220205	San Pablo	Bellavista	San Martin	15 - 17
220206	San Rafael	Bellavista	San Martin	15 - 17
220301	San Jose de Sisa	El Dorado	San Martin	15 - 17
220302	Agua Blanca	El Dorado	San Martin	15 - 17
220303	San Martin	El Dorado	San Martin	14 - 16
220304	Santa Rosa	El Dorado	San Martin	15 - 17

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
220305	Shatoja	El Dorado	San Martin	14 - 16
220401	Saposoa	Huallaga	San Martin	15 - 17
220402	Alto Saposoa	Huallaga	San Martin	14 - 16
220403	El Eslabon	Huallaga	San Martin	15 - 17
220404	Piscoyacu	Huallaga	San Martin	15 - 17
220405	Sacanche	Huallaga	San Martin	15 - 17
220406	Tingo de Saposoa	Huallaga	San Martin	15 - 17
220501	Lamas	Lamas	San Martin	15 - 17
220502	Alonso de Alvarado	Lamas	San Martin	15 - 17
220503	Barranquita	Lamas	San Martin	16 - 18
220504	Caynarachi	Lamas	San Martin	16 - 18
220505	Cuñumbuqui	Lamas	San Martin	15 - 17
220506	Pinto Recodo	Lamas	San Martin	15 - 17
220507	Rumisapa	Lamas	San Martin	15 - 17
220508	San Roque de Cumbaza	Lamas	San Martin	15 - 17
220509	Shanao	Lamas	San Martin	15 - 17
220510	Tabalosos	Lamas	San Martin	15 - 17
220511	Zapatero	Lamas	San Martin	15 - 17
220601	Juanjui	Mariscal Caceres	San Martin	15 - 17
220602	Campanilla	Mariscal Caceres	San Martin	15 - 17
220603	Huicungo	Mariscal Caceres	San Martin	14 - 16
220604	Pachiza	Mariscal Caceres	San Martin	15 - 17
220605	Pajarillo	Mariscal Caceres	San Martin	15 - 17
220701	Picota	Picota	San Martin	15 - 17
220702	Buenos Aires	Picota	San Martin	16 - 18
220703	Caspisapa	Picota	San Martin	15 - 17
220704	Pilluana	Picota	San Martin	16 - 18
220705	Pucacaca	Picota	San Martin	16 - 18
220706	San Cristobal	Picota	San Martin	16 - 18
220707	San Hilarion	Picota	San Martin	15 - 17
220708	Shamboyacu	Picota	San Martin	15 - 17
220709	Tingo de Ponasa	Picota	San Martin	15 - 17
220710	Tres Unidos	Picota	San Martin	15 - 17
220801	Rioja	Rioja	San Martin	14 - 16
220802	Awajun	Rioja	San Martin	13 - 15
220803	Elias Soplin Vargas	Rioja	San Martin	14 - 16
220804	Nueva Cajamarca	Rioja	San Martin	14 - 16
220805	Pardo Miguel	Rioja	San Martin	14 - 16
220806	Posic	Rioja	San Martin	14 - 16
220807	San Fernando	Rioja	San Martin	14 - 16
220808	Yorongos	Rioja	San Martin	14 - 16
220809	Yuracyacu	Rioja	San Martin	14 - 16

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
220901	Tarapoto	San Martin	San Martin	15 - 17
220902	Alberto Leveau	San Martin	San Martin	15 - 17
220903	Cacatachi	San Martin	San Martin	15 - 17
220904	Chazuta	San Martin	San Martin	15 - 17
220905	Chipurana	San Martin	San Martin	16 - 18
220906	El Porvenir	San Martin	San Martin	16 - 18
220907	Huimbayoc	San Martin	San Martin	16 - 18
220908	Juan Guerra	San Martin	San Martin	16 - 18
220909	La Banda de Shilcayo	San Martin	San Martin	15 - 17
220910	Morales	San Martin	San Martin	15 - 17
220911	Papaplaya	San Martin	San Martin	16 - 18
220912	San Antonio	San Martin	San Martin	15 - 17
220913	Sauce	San Martin	San Martin	15 - 17
220914	Shapaja	San Martin	San Martin	16 - 18
221001	Tocache	Tocache	San Martin	15 - 17
221002	Nuevo Progreso	Tocache	San Martin	15 - 17
221003	Polvora	Tocache	San Martin	15 - 17
221004	Shunte	Tocache	San Martin	14 - 16
221005	Uchiza	Tocache	San Martin	15 - 17
230101	Tacna	Tacna	Tacna	13 - 15
230102	Alto de La Alianza	Tacna	Tacna	11 - 13
230103	Calana	Tacna	Tacna	11 - 13
230104	Ciudad Nueva	Tacna	Tacna	11 - 13
230105	Inclan	Tacna	Tacna	11 - 13
230106	Pachia	Tacna	Tacna	9 - 11
230108	Pocollay	Tacna	Tacna	11 - 13
230109	Sama	Tacna	Tacna	12 - 14
230110	Coronel Gregorio Albarracin Lanchipa	Tacna	Tacna	12 - 14
230111	La Yarada-Los Palos	Tacna	Tacna	13 - 15
230201	Candarave	Candarave	Tacna	6 - 8
230202	Cairani	Candarave	Tacna	8 - 10
230203	Camilaca	Candarave	Tacna	7 - 9
230204	Curibaya	Candarave	Tacna	9 - 11
230205	Huanuara	Candarave	Tacna	8 - 10
230206	Quilahuani	Candarave	Tacna	9 - 11
230301	Locumba	Jorge Basadre	Tacna	12 - 14
230302	Ilabaya	Jorge Basadre	Tacna	10 - 12
230303	Ite	Jorge Basadre	Tacna	12 - 14
230401	Tarata	Tarata	Tacna	7 - 9
230402	Heroes Albarracin	Tarata	Tacna	9 - 11
230403	Estique	Tarata	Tacna	8 - 10
230404	Estique-Pampa	Tarata	Tacna	8 - 10

Continuación...

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	CHE (%) PROMEDIO ANUAL
230405	Sitajara	Tarata	Tacna	9 - 11
230406	Susapaya	Tarata	Tacna	6 - 8
230407	Tarucachi	Tarata	Tacna	6 - 8
230408	Ticaco	Tarata	Tacna	6 - 8
240101	Tumbes	Tumbes	Tumbes	13 - 15
240102	Corrales	Tumbes	Tumbes	13 - 15
240103	La Cruz	Tumbes	Tumbes	12 - 14
240104	Pampas de Hospital	Tumbes	Tumbes	11 - 13
240105	San Jacinto	Tumbes	Tumbes	12 - 14
240106	San Juan de La Virgen	Tumbes	Tumbes	13 - 15
240201	Zorritos	Contralmirante Villa	Tumbes	12 - 14
240202	Casitas	Contralmirante Villa	Tumbes	11 - 13
240203	Canoas de Punta Sal	Contralmirante Villa	Tumbes	12 - 14
240301	Zarumilla	Zarumilla	Tumbes	13 - 15
240302	Aguas Verdes	Zarumilla	Tumbes	13 - 15
240303	Matapalo	Zarumilla	Tumbes	12 - 14
240304	Papayal	Zarumilla	Tumbes	13 - 15
250101	Calleria	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250102	Campoverde	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250103	Iparia	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250104	Masisea	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250105	Yarinacocha	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250106	Nueva Requena	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250107	Manantay	Coronel Portillo	Ucayali	16 - 18
250201	Raymondi	Atalaya	Ucayali	15 - 17
250202	Sepahua	Atalaya	Ucayali	15 - 17
250203	Tahuania	Atalaya	Ucayali	15 - 17
250204	Yurua	Atalaya	Ucayali	15 - 17
250301	Padre Abad	Padre Abad	Ucayali	16 - 18
250302	Irazola	Padre Abad	Ucayali	15 - 17
250303	Curimana	Padre Abad	Ucayali	16 - 18
250304	Neshuya	Padre Abad	Ucayali	16 - 18
250305	Alexander von Humboldt	Padre Abad	Ucayali	16 - 18
250401	Purus	Purus	Ucayali	15 - 17

Fuente:Elaboración propia.