



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Comparación entre consumos de agua potable durante la cuarentena del
2020 y los registros históricos en ciudades de Morona Santiago**

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil

Autor:

Nieto Cárdenas Gisell Jomira

Tutor:

MgSc. Alfonso Patricio Arellano Barriga

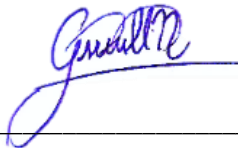
Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Nieto Cárdenas Gisell Jomira**, con cédula de ciudadanía **1400652580**, autora del trabajo de investigación titulado: **Comparación entre consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en ciudades de Morona Santiago**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de la autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 17 de marzo de 2022.



Gisell Jomira Nieto Cárdenas

C.I: 1400652580

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Comparación entre consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en ciudades de Morona Santiago** por **Gisell Jomira Nieto Cárdenas** con cédula de identidad número **1400652580**, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 17 de marzo del 2022

Mgs. Marco Javier Palacios Carvajal
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgs. Carlos Israel Montalvo Montenegro
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgs. María Gabriela Zúñiga Rodríguez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Firma

Mgs. Alfonso Patricio Arellano Barriga
TUTOR

Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Comparación entre consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en ciudades de Morona Santiago** por **Gisell Jomira Nieto Cárdenas**, con cédula de identidad número **1400652580**, bajo la tutoría de **Mgs. Alfonso Patricio Arellano Barriga**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 17 de marzo del 2022

Presidente del Tribunal de Grado

Firma

Mgs. Marco Javier Palacios Carvajal

Miembro del Tribunal de Grado

Firma

Mgs. Carlos Israel Montalvo Montenegro

Miembro del Tribunal de Grado

Firma

Mgs. María Gabriela Zúñiga Rodríguez



CERTIFICACIÓN

Que, **NIETO CÁRENAS GISELL JOMIRA** con CC: **1400652580**, estudiante de la Carrera **INGENIERÍA CIVIL, NO VIGENTE**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**COMPARACIÓN ENTRE CONSUMOS DE AGUA POTABLE DURANTE LA CUARENTENA DEL 2020 Y LOS REGISTROS HISTÓRICOS EN CIUDADES DE MORONA SANTIAGO**", cumple con el 4 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 23 de febrero de 2022



Firmado electrónicamente por:
**ALFONSO PATRICIO
ARELLANO BARRIGA**

Ing. Alfonso Patricio Arellano Barriga. Mgs.
TUTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecirme y guiarme en cada etapa para cumplir cada una de mis metas propuestas.

A mis padres y hermanos porque son el pilar fundamental de mi vida, por creer en mi dándome todo su apoyo, comprensión y amor brindado para obtener este logro.

A toda mi familia y amigos, por su ayuda dándome consejos y apoyo durante este periodo universitario

De manera especial al Ing. Alfonso Arellano, por los conocimientos impartidos, por su guía y colaboración para lograr la realización de este proyecto de investigación.

Gisell Jomira Nieto Cárdenas

AGRADECIMIENTO

Principalmente a mi madre Elvia, por ser una mujer luchadora dando todo su sacrificio y esfuerzo para poder sobresalir en cada momento, por ser mi motivación, mi orgullo y mi ejemplo a seguir para poder alcanzar esta meta.

A mi padre Rómulo, quien estuvo apoyándome en todo momento a pesar de la distancia.

A mis hermanos Jonatan, Patricio y Rómulo, quienes son mi alegría y la luz de mis días.

Ustedes son y serán siempre mi mayor fortaleza en cada meta cumplida.

Gisell Jomira Nieto Cárdenas

Índice general

1. Introducción.....	13
2. Objetivos.....	20
2.1. Objetivo General	20
2.2. Objetivos Específicos	20
3. Estado del arte	21
4. Metodología.....	23
5. Resultados y discusión.....	27
5.1. Prueba de normalidad y homocedasticidad	27
5.2. Análisis estadístico ANOVA.....	29
5.3. Análisis de los cantones de estudio	30
5.3.1. Cantón Sucúa.....	31
5.3.2. Cantón Santiago de Méndez.....	34
5.3.1. Cantón Limón Indanza	36
5.1. Análisis Estadístico	39
5.2. Coeficiente de variación (Kd)	40
6. Conclusiones y Recomendaciones	42
7. Bibliografía.....	44
8. Anexos.....	47

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Localización geográfica de la provincia de estudio.....	15
Ilustración 2 Localización geográfica zonas de estudio.....	17
Ilustración 3 Proceso de desarrollo de la investigación.	23
Ilustración 4 Diagrama de cajas y bigotes Santiago de Méndez - 2018.	25
Ilustración 5 Grafica de normalidad y residuos vs. Ajuste de media: a) Sucúa, b) Santiago de Méndez y c) Limón Indanza.	28
Ilustración 6 Transformación de Johnson: a) Sucúa y b) Santiago de Méndez.	28
Ilustración 7 Grafica de normalidad y residuos vs. Ajustes de media transformada: a) Sucúa y b) Santiago de Méndez.	29
Ilustración 8 Comparación de medias de los meses de cuarentena – Sucúa.....	32
Ilustración 9 Grafica de intervalos del cantón Sucúa.....	33
Ilustración 10 Comparación de medias de los meses de cuarentena – Santiago de Méndez.	35
Ilustración 11 Grafica de intervalos del cantón Santiago de Méndez.....	36
Ilustración 12 Comparación de medias de los meses de cuarentena – Limón Indanza.	38
Ilustración 13 Grafica de intervalos del cantón Limón Indanza.	39
Ilustración 14 Coeficientes de mayoración (Kd) para Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza.....	41

Índice de Tablas

Tabla 1 Caudales de Diseño para los Elementos de un Sistema de Agua Potable	14
Tabla 2 Coeficiente de Variación (Kd) para Ciudades Menores a 150000 Habitantes del Ecuador.....	18
Tabla 3 Muestra de Análisis de la Provincia de Morona Santiago.....	24
Tabla 4 Análisis de Varianza de Medias	30
Tabla 5 Resumen de Medias de Consumo de Agua Potable del Cantón Sucúa (m ³ /hogar/mes).....	31
Tabla 6 Resumen de medias de consumo de agua del cantón Santiago de Méndez (m ³ /hogar/mes).....	35
Tabla 7 Resumen de medias de consumo de agua del cantón Limón Indanza (m ³ /hogar/mes)	37
Tabla 8 Resumen del análisis estadístico de los lugares de estudio	40
Tabla 9 Coeficiente de variación (Kd) de los cantones de estudio.....	40
Tabla 10 Coeficientes Kd ciudades grandes (Entre 30.000 y 150.000) considerando CPC/p.m	47
Tabla 11 Coeficientes Kd ciudades medianas (Entre 8.000 y 30.000) considerando CPC/p.m	47
Tabla 12 Coeficientes Kd ciudades pequeñas (menores a 8.000) considerando CPC/p.m	47

Resumen

Considerando que el consumo de agua potable para el sector residencial es influenciado por factores sociodemográficos, socioeconómicos, climatológicos y la calidad de agua lo que conlleva a constantes variaciones en sus registros. Por este motivo se realizó una comparación de los consumos históricos mensuales de agua potable de cada año registrados, con respecto a los consumos durante la cuarentena debido a la emergencia sanitaria por el COVID-19 en tres poblaciones de la provincia de Morona Santiago. Se recolectó datos del consumo mensual por usuario de cada cantón para realizar un análisis estadístico en el software Minitab 19. Mediante el análisis estadístico Anova y la prueba de comparación múltiple de Tukey, se obtuvo el valor del consumo máximo y la media histórica de cada cantón de estudio para calcular el coeficiente de variación de consumo (Kd), el cual nos permitirá obtener valores reales para un diseño correcto de un sistema de agua potable evitando subdimensionamientos. Concluyendo que Santiago de Méndez fue la única ciudad que tuvo un consumo máximo en época de cuarentena en el mes de marzo 2020 debido a la movilidad migratoria.

Palabras clave: consumo de agua, consumo histórico, consumo máximo, cuarentena.

Abstract

Considering that the consumption of drinking water for the residential sector is influenced by sociodemographic, socioeconomic, climatological factors and the quality of water, which leads to constant variations in its records. For this reason, a comparison was made of the historical monthly consumption of drinking water registered for each year, with respect to consumption during quarantine due to the health emergency caused by COVID-19 in three towns in the province of Morona Santiago. Data on the monthly data consumption per user of each canton was collected to perform a statistical analysis in the Minitab 19 software. Through the Anova statistical analysis and Tukey's multiple comparison test, the value of the maximum consumption and the historical average of each study canton were obtained to calculate the coefficient of variation of consumption (K_d), which will allow us to obtain real values for a correct design of a drinking water system avoiding under dimensioning. Concluding that Santiago of Méndez was the only city that had a maximum consumption during the quarantine period in March 2020 due to migratory mobility.

Keywords: Water consumption, historical consumption, maximum consumption, quarantine.



Reviewed by:
Mg. Hugo Solís V.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0603450438

1. Introducción

El sector de agua potable es uno de los principales recursos naturales que se ofrecen en la construcción de municipios, garantizando una calidad de vida a sus habitantes con la provisión de un servicio público básico (Briseño Ramírez & Rubiano Moreno, 2018).

El consumo de agua está determinado por los siguientes factores: climatológicos, sociodemográficos, socioeconómicos y de gestión y calidad del agua. Dado por las variables: casas que reportan fugas; número de aparatos sanitarios: inodoros, lavamanos, lavadoras de ropa, lavavajillas, duchas; casas con jardines; adquisición agua embotellada en bidones; tipo de almacenamiento de agua: cisterna, tanque elevado, tanque de lavar ropa; número de veces que cocinan en casa; número de personas por familia; tamaño de la población; costo del agua; percepciones de la calidad de agua: olor, color sabor, presencia de tierra; índice de gestión y calidad del agua (Ingecap); inflación acumulada; precipitación; humedad atmosférica máxima; y, temperatura (Arellano & Peña, 2020).

A nivel territorial la cobertura de agua de los 224 cantones, el 25,9% tiene una cobertura menor al 40% de agua por red pública y fuente cercana a la vivienda, el 37% tiene una cobertura que se encuentra en el rango de 40% a 59%, el 27,7% presenta una cobertura de 60%-79%, y solo el 9,4% tiene coberturas de agua más del 80% (Molina et al., 2018).

La disponibilidad de cobertura de agua potable en el año 2019 según el INEC, para el área rural fue del 48.5% mientras que en el área urbana cubría el 94.3% de toda la población. Por lo que se evidencia que falta mucho trabajo por hacer para proveer agua potable en el Ecuador. Las ampliaciones de los sistemas de agua potable existentes y los diseños de nuevos sistemas, se basan en la siguiente normativa ecuatoriana.

La norma INEN 005-9-1 la cual expone que para obtener el valor de mayor consumo diario se considere el consumo medio anual diario y el coeficiente de variación:

$$Q_{max. dia} = Kd \times Q_{med. dia} \quad [Ec. 1]$$

Donde:

Qmáx.día: Caudal máximo diario.

Kd: Coeficiente de variación del consumo máximo diario

Qmed.diario: Caudal medio diario

El coeficiente de variación del consumo máximo diario (Kd) se establece en base a estudios en sistemas de agua potable disponibles. Se recomienda utilizar valores entre un rango de 1.3 y 1.5, lo que conlleva a tener un sub o sobre dimensionamiento en el diseño (CPE INEN 5, 1992).

Para el diseño de sistemas de agua potable se debe tomar en cuenta los requerimientos de la norma CPE INEN 5 Parte 9-1. La norma abarca varios aspectos para determinar los caudales de diseño de la captación, conducción, red de distribución y planta de tratamiento.

El caudal de diseño es el caudal necesario para atender la demanda de agua, estimada para satisfacer las necesidades de una determinada comunidad, al final del periodo de diseño del proyecto. (CPE INEN 5, 1992). Por lo que la norma determina como calcular los caudales de diseño de la captación, conducción, red de distribución y planta de tratamiento.

Tabla 1

Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable.

ELEMENTO	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20 %
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Red de distribución	Máximo horario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %

Fuente: (CPE INEN 5, 1992)

Uno de los factores a tener en cuenta podría darse en la etapa de diseño, pues las dotaciones y los coeficientes de maximización utilizados podrían variar, debido a que utilizamos los de la Norma CPE INEN 005-9-1 la cual no ha tenido cambios significativos (Bayas, 2018). Es importante actualizar el coeficiente de variación (Kd) de cada ciudad para evitar un subdimensionamiento en el diseño del sistema de agua potable.

En la presente investigación se plantea tener la información de los consumos mensuales de agua potable en el sector residencial, estimando un consumo máximo durante los meses de confinamiento. Guayara Buestan & Peña Guijardo (2021) realizaron el estudio en los cantones de Pablo Sexto, Huamboya, Palora y Morona ubicados en la parte norte de la provincia de Morona Santiago, donde determinan valores de $Kd=1.33$ para Morona y $Kd=1.48$ para Palora. Estos valores están dentro del rango de la norma, mientras que Pablo Sexto y Huamboya el coeficiente de variación Kd queda por encima del rango de los valores de la norma, siendo insuficientes. En esta investigación se estudiará los consumos de agua potable de los cantones de Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza pertenecientes a la parte central de la misma.



Ilustración 1 Localización geográfica de la provincia de estudio.

Fuente: (Enciclopedia del Ecuador, 2013)

La ciudad de Sucúa se ubica al este de la provincia de Morona Santiago, tiene una extensión de 893 km², donde limita al norte con el cantón Morona, al sur con las ciudades de Logroño y Santiago de Méndez, y al oeste con las provincias de Cañar y Azuay. Su desarrollo económico se dedica a la agricultura, ganadería y principalmente al servicio turístico. Según el censo del INEC (2010), Sucúa cuenta con una población total de 18318 habitantes, abarcando el 59% del total de la superficie cantonal y su ocupación territorial (98,22%), evidencia que es eminentemente rural. Con una cobertura de servicio de agua potable en el sector urbano del 76.2%.

Santiago de Méndez se encuentra ubicado en el valle del río Upano, con una extensión de 1981 km², con una temperatura media promedio es de 22,3 °C. Dedicándose a la ganadería, agricultura, comercio y en menor escala al turismo. Con una población de 9295 habitantes, perteneciente al sector urbano un 44.8% y de 66,2% que residen en el sector rural. Una cobertura de servicio de agua por red pública 66.1% (INEC, 2010).

Limón Indanza se ubica al sureste del Ecuador, limitando al norte con la ciudad de Santiago de Méndez, al sur con el cantón San Juan Bosco, al este con la ciudad de Santiago de Méndez y Perú, y al oeste con la provincia de Azuay. Donde dedican sus principales actividades a la ganadería, agricultura, comercio y al turismo. Con una extensión de 2101 km² y una temperatura media promedio de 18 a 22 °C. Cuenta con una población de 9722 habitantes, perteneciente al sector urbano un 44.8% y de 66,2% que residen en el sector rural. Una cobertura de servicio de agua por red pública 50.7% (INEC, 2010).



Ilustración 2 Localización geográfica zonas de estudio.

Tomado de: (Enciclopedia del Ecuador, 2013)

Considerando que desde marzo a mayo del 2020 se estuvo en cuarentena debido a la emergencia sanitaria por el COVID-19, se presume que solo el sector residencial consumía agua potable mientras el sector público, industrial, educativo y turístico estuvo paralizado. Se esperaba que en los meses de aislamiento debido a la cuarentena se obtenga los consumos máximos de agua históricos del sector residencial. De los registros históricos se obtiene un consumo medio para finalmente determinar el coeficiente de variación del consumo máximo diario Kd.

La presente investigación es parte de tesis desarrolladas en la Universidad Nacional de Chimborazo que pertenecen al proyecto “Determinación de la variación de consumos de agua potable en ciudades menores a 150000 habitantes del Ecuador”. Donde los resultados hasta diciembre de 2020 son las siguientes:

Tabla 2*Coeficiente de variación (Kd) para ciudades menores a 150000 habitantes del Ecuador.*

Provincia	Cantón	Autor	Población (habitantes)	Usuarios	Desde	Hasta	Número datos	Consumo mensual promedio	Consumo máximo	Kd
Chimborazo	P. Sta Marianita	Peña Ronny	205	62	ene-16	may-20	3 286	8.71	37.03	4.25
	P. El Quinche	Peña Ronny	217	67	ene-16	may-20	3 551	12.3	23.13	1.88
	Tamaute	Peña Ronny	237	114	ene-13	may-20	8 778	9.63	20.06	2.08
	P. San Miguel	Peña Ronny	250	49	ene-16	may-20	2 597	10.34	34.04	3.29
	P. San Pedro	Peña Ronny	300	84	ene-16	may-20	4 452	8.84	20.59	2.33
	P. Grande	Peña Ronny	320	88	ene-16	may-20	4 664	13.47	25.93	1.93
	Penipe	Peña Ronny	2089	709	ene-19	may-20	12 762	8.64	13.44	1.56
	Chunchi	Sela Lorena	3784	1375	ene-15	nov-20	87 736	15.44	19.78	1.28
	Guamote	Sela Lorena	2648	1348	ene-16	sep-20	34 865	20.7	41.46	2.00
Bolívar	Chillanes	Hinojosa Lisseth	2681	1069	2018	jun-20	32 100	9.13	12.51	1.37
	Chimbo	Hinojosa Lisseth	4402	1801	2018	jun-20	54 030	14.1	20.38	1.45
	Echeandía	Hinojosa Lisseth	6170	2604	2018	jun-20	78 120	13.397	15.132	1.13
Carchi	Mira	Jiménez Javier	5994	1632	ene-14	jun-20	127 296	12.84	19.7542	1.54
	El Angel	Jiménez Javier	6325	1840	ene-14	jun-20	143 520	14.469	18.551	1.28

Imbabura	Sn Miguel de Urququi	Jiménez Javier	15671	5077	ene-14	jun-20	396 006	11.396	15.302	1.34
Bolívar	Guaranda	Hinojosa Lisseth	23874	5671	2009	jun-20	782 598	15.174	20.032	1.32
Chimborazo	Riobamba	Salto Angie	146324	29877	2016	jun-20	1 613 358	17.58	20.77	1.18
Morona	Pablo Sexto	Guayara Francis	1823	409	2004	jul-05	76 483	13.21	23.46	1.78
	Palora	Guayara Francis	6936	2017	2017	jul-05	84 714	9.72	14.35	1.48
	Huamboya	Guayara Francis	8466	486	2017	jul-05	18 954	11.48	19.45	1.69
	Morona	Guayara Francis	41155	7573	2010	jul-05	946 625	17.64	23.51	1.33
Pastaza	Puyo	Salazar Bryan	33557	11214	jun-10	sep-20	852 539	24.25	31.52	1.30
Napó	Tena	Fernández Carla	23307	4497	may-10	jul-20	357 966	38.87	57.53	1.48
	Carlos Julio Arosemena Tola	Fernández Carla	931	710	feb-08	sep-20	49 780	19.93	27.75	1.39
Cotopaxi	Latacunga	Cazorla Miguel	63842	13734	ene-09	dic-20	1 375 482	23.41	33.05	1.41
Tungurahua	Ambato	Sailema Karla	165258	49414	ene-10	dic-20	6 522 648	18.13	24.386	1.35

Elaborado por: (Arellano & Nieto, 2021)

2. Objetivos

2.1.Objetivo General

- Comparar los consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 con los registros históricos de consumos en cantones de la provincia de Morona Santiago.

2.2.Objetivos Específicos

- Recopilar información histórica del consumo mensual de agua potable por usuarios de los cantones Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza.
- Realizar un análisis estadístico para determinar los rangos de variación del consumo mensual con los registros anteriores de agua potable.
- Determinar el coeficiente de variación del consumo de agua potable en cada cantón.
- Elaborar cuadros de resultados de los coeficientes de variación y compararlos con los determinados de otras ciudades.

3. Estado del arte

La distribución de agua es un derecho fundamental que abarca a la salud, la alimentación, un entorno sano y un hogar apropiado (Huaquisto Cáceres & Chambilla Flores, 2019)

El acceso a los servicios básicos en la región de América Latina sigue siendo una problemática debido a la desigualdad en su distribución. En el año 2018, el 13,5% de las viviendas de la región carecía de fuentes de agua mejoradas, declinándose para el sector rural donde su cifra alcanzaba el 25,4%. (ONU, 2020)

Según Rojas (2020) en América Latina los operadores de los servicios de agua se exigieron al máximo, ampliando su prestación mediante carros cisterna en zonas desprovistas de redes de agua. Durante la pandemia cambiaron los patrones de consumo, donde los gobiernos emitieron la orden de prohibir el corte del servicio de agua potable por falta de pago y flexibilizar el cobro en sus facturas.

La demanda total de agua a nivel mundial, crecerá para el año 2025 entre un 35% y 60%, duplicándose sus valores en el 2050 (Guerrero Valdebenito et al., 2018). El incremento en los consumo de debe a un cambio en las precipitaciones, temperaturas y al crecimiento poblacional (Huaquisto Cáceres & Chambilla Flores, 2019).

Garzón & Sturzenegger (2016) estiman que, en los países de América Latina y el Caribe, la tercera parte de la población no cuenta con un servicio permanente, generando la necesidad de tener un almacenamiento de agua o de comprar agua embotellada, para abastecer su consumo diario.

La Organización Mundial de la Salud establece que para abastecer las necesidades básicas de consumo e higiene por vivienda, debería ser superior a 100 l/habitante/día (Howard & Bartram, 2003), mientras que la Norma Ecuatoriana de la Construcción establece un rango

más amplio de dotación de entre 200 a 350 l/habitante/día, impidiendo la existencia de un control en el consumo. (MIDUVI, 2011)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2016) demuestra que el consumo de agua es alto en el sector residencial, indicando que entre 35 a 40% del agua es para bañarse o lavarse, el 20 a 30% para la descarga del sanitario y entre un 10 y 20% para el lavado de la ropa, produciéndose un desaprovechamiento del agua.

Arellano et al. (2018) muestran que la Norma Ecuatoriana CPE INEN 005-9-1 debe ser actualizada debido a los cambios demográficos y socio económicos sufridos desde que se la elaboró.

Salazar (2020) realiza su investigación donde analiza consumo máximo de agua doméstica en 11 ciudades y el coeficiente de variación en dos escenarios, uno mensual y otro semestral, para períodos de estudio de 6 meses en cada ciudad. Determinando el coeficiente $K_d=1.10$ para ciudades grandes, $K_d=1.12$ en ciudades medianas y $K_d=1.04$ en ciudades pequeñas, y también determina un K_d global de 1.09 para ciudades con población menor que 150.000 habitantes (Ver Anexo 1). Donde también se recomienda usar coeficientes de variación de acuerdo con el tamaño poblacional de la ciudad en análisis.

4. Metodología

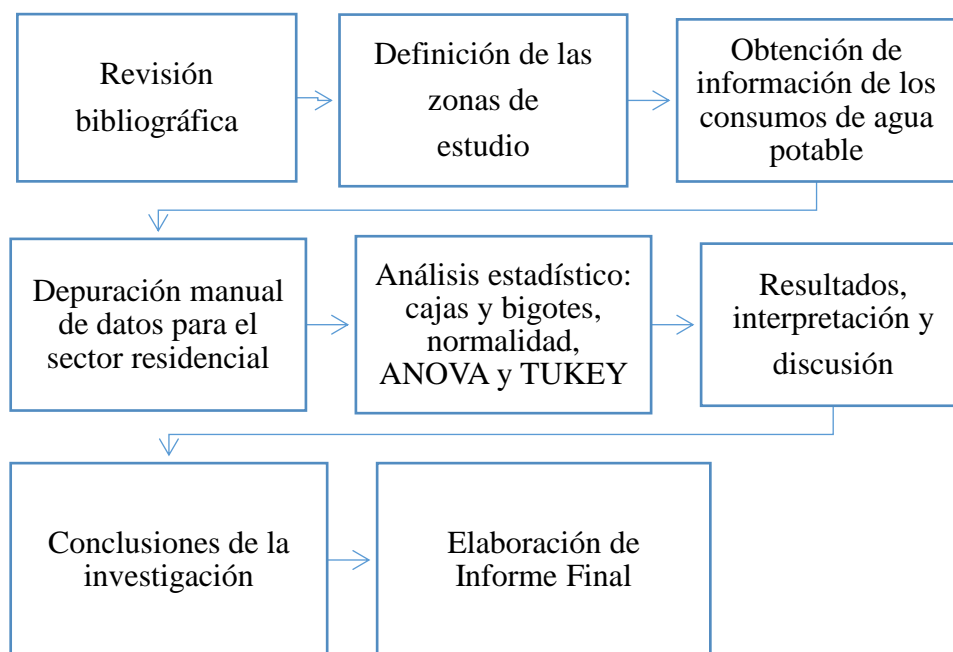


Ilustración 3 Proceso de desarrollo de la investigación.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Para la investigación se realizó una búsqueda bibliográfica de diferentes artículos de revistas y tesis sobre el consumo de agua potable y algunos factores de su incidencia, en plataformas digitales como Google Académico, ProQuest, Scielo, ResearchGate, Repositorios Universitarios, y demás sitios web que garantizan la veracidad en el tema

Se definió las zonas de estudio en los cantones de Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza donde se cuenta con la información referente a consumos mensuales por usuario de agua potable registrados antes y durante los meses de cuarentena

En el cantón de Sucúa los datos fueron obtenidos por la empresa pública EMAPA-Sucúa y en los cantones Santiago de Méndez y Limón Indanza por los departamentos de agua potable y alcantarillado de los GADs de cada cantón. Donde se proporcionaron los datos de los consumos de agua potable por usuario en m³ del sector residencial de cada lugar a analizar.

Tabla 3

Muestra de análisis de la provincia de Morona Santiago.

Cantón	N° Usuarios	Desde	Hasta	N° Meses	Datos	Población (Censo 2010)
Sucúa	5469	ene-07	abr-21	173	946137	18318
Santiago de Méndez	633	jun-15	mar-21	63	39879	9295
Limón Indanza	1148	may-06	jul-21	183	210084	9722
				Total	1196100	

Fuente: Elaboración propia (2021)

Se recopila los datos recolectados por año en Microsoft Excel y selecciona los que correspondan al sector residencial. Se eliminan los datos ceros o negativos manualmente correspondientes al mal funcionamiento de medidores o a lecturas errónea de agua.

Se ingresa el procesamiento de los datos en el software Minitab para localizar los valores atípicos a través del diagrama de cajas y bigotes de cada mes, donde se realiza en cajas de rango intercuartil que representa el 50% de los datos intermedios. Los bigotes se extienden a los lados de la caja que representan el 25% de valores de datos de la parte inferior y superior, descartando los valores atípicos, que muestran valores grandes los cuales afectan en los resultados estadísticos (Minitab, 2020a).

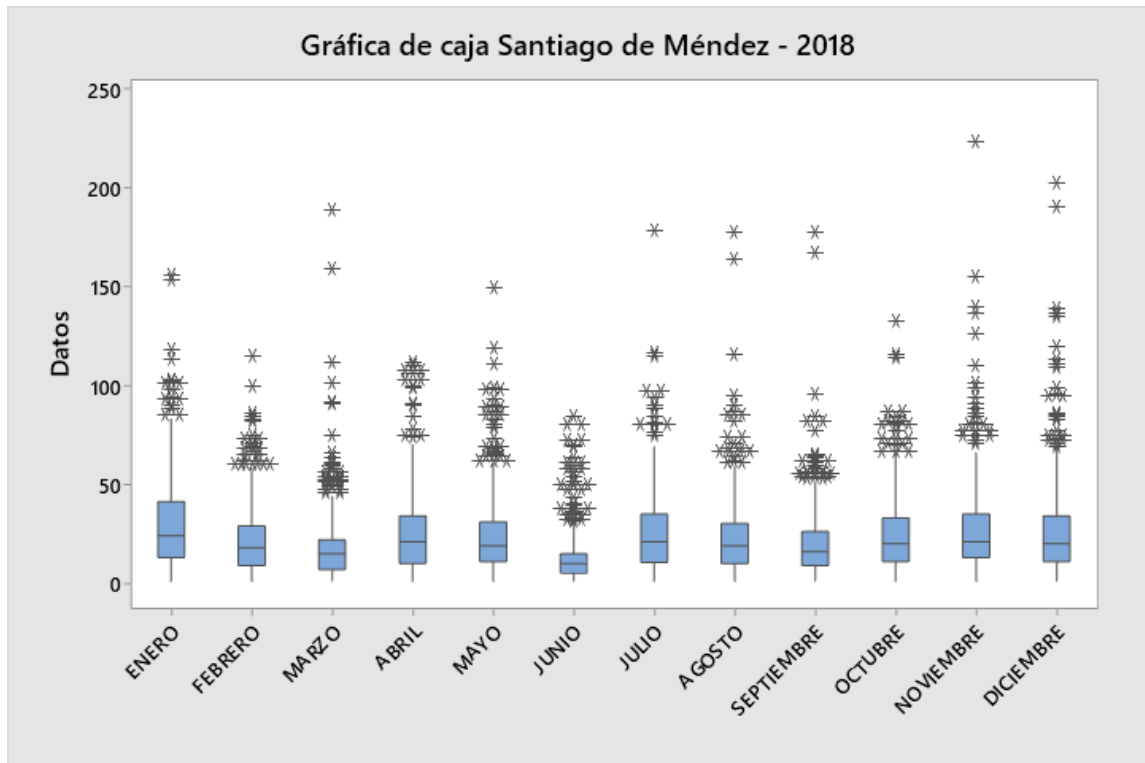


Ilustración 4 Diagrama de cajas y bigotes Santiago de Méndez - 2018.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Se realiza la prueba de normalidad para determinar si los datos no siguen una distribución normal. Se identifica el valor de probabilidad (p), donde si es menor que el nivel significancia (0.05) los valores no tienen una distribución normal, mientras que si el valor p es mayor los datos siguen una distribución normal (Minitab, 2020b).

La prueba de homocedasticidad se la evalúa a través de la gráfica de valor ajustado para comprobar que los valores tienen una varianza constante y una distribución aleatoria. En esta grafica se deberá observar que los puntos estén colocados aleatoriamente tanto a un lado como al otro del 0 (Minitab, 2019).

Si en la prueba de normalidad se obtiene que los datos de la muestra no tienen una distribución normal, se utiliza la identificación de distribución individual para transformar los datos usando la transformación de Johnson, donde se genera fórmulas que reemplazan a los

datos originales que no siguen una distribución normal por otros que sigan una distribución normal (Minitab, 2019).

Para el estudio estadístico se realiza un análisis de varianza (ANOVA), que prueba la hipótesis de que las medias de las muestras son iguales. La hipótesis nula establece que todas las medias son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una media es diferente (Minitab, 2019).

Para complementar el análisis ANOVA se realizó el método de comparaciones múltiples de Tukey, el cual trabaja individualmente con un nivel de confianza simultaneo de 95%. Se muestra los consumos máximos y mínimos generada mediante una agrupación de letras, donde las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Se obtiene los consumos mensuales máximos y el promedio de cada cantón de análisis para la obtención del coeficiente de variación Kd partiendo de la [Ec.1] donde se despeja Kd para obtener la siguiente ecuación:

$$Kd = \frac{\text{Consumo Maximo}}{\text{Consumo Medio}} \quad [\text{Ec. 2}]$$

Donde:

Kd: Coeficiente de variación

Consumo Máximo: El mayor consumo mensual de los registros históricos incluyendo meses de la cuarentena.

Consumo Medio: El Promedio de los consumos mensuales de los registros históricos incluyendo meses de la cuarentena.

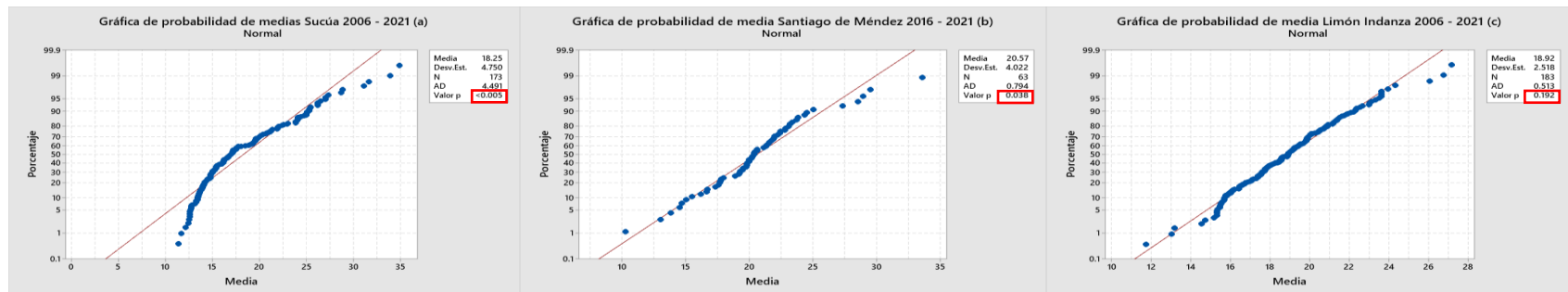
5. Resultados y discusión

Para facilitar la comprensión lectora de la discusión de cada una de las ciudades de estudio, se realizó una discusión comparativa entre los resultados de cada ciudad tomando las características más relevantes para compararlas con las otras.

5.1. Prueba de normalidad y homocedasticidad

A continuación, se encuentra en la Ilustración 5 los gráficos de probabilidad de medias y de ajustes de las ciudades de Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza respectivamente, donde la probabilidad de medias demuestra si sigue una distribución normal y la de ajustes muestra la prueba de homocedasticidad.

Se aplicó la prueba de normalidad de Anderson-Darling, obteniendo valores de p menores a 0.05 para los cantones de Sucúa y Santiago de Méndez por lo que no corresponden a una distribución normal. La ciudad de Limón Indanza presenta un valor de p mayor a 0.05 demostrando que los datos siguen una distribución normal, además se observa en la prueba de homocedasticidad que sus datos tienen varianzas homogéneas con sus residuos distribuidos aleatoriamente.



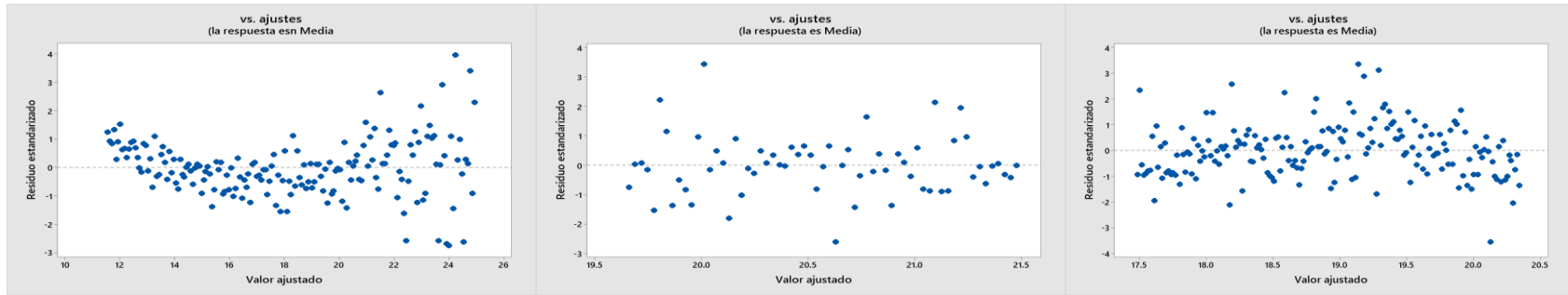


Ilustración 5 Grafica de normalidad y residuos vs. Ajuste de media: a) Sucúa, b) Santiago de Méndez y c) Limón Indanza.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Debido a que los cantones de Sucúa y Santiago de Méndez no cumplen con la distribución normal se realiza una transformación de datos, donde se aplicó la transformación de Johnson observada en la Ilustración 6, para obtener datos con una distribución normal mediante fórmulas.

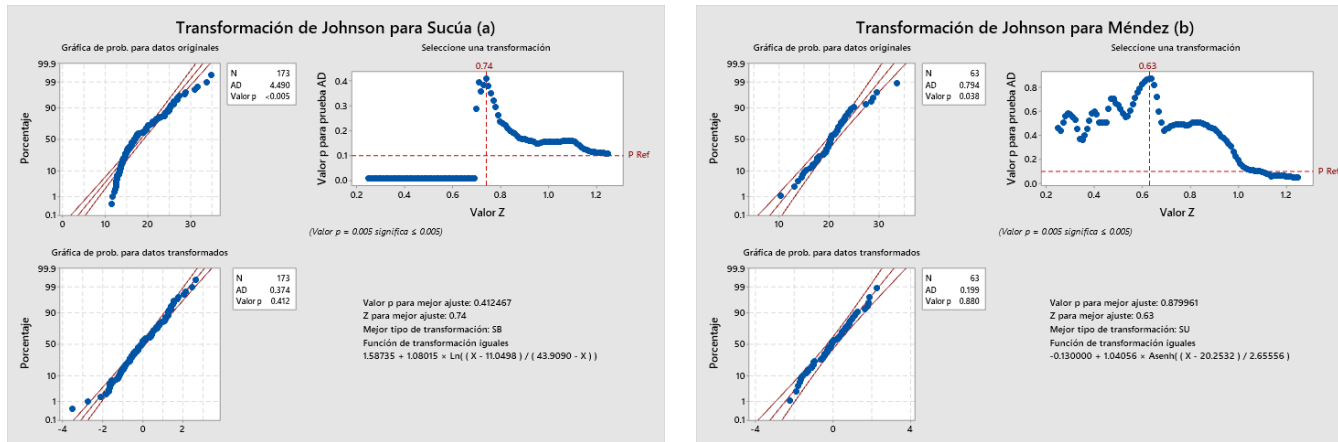


Ilustración 6 Transformación de Johnson: a) Sucúa y b) Santiago de Méndez.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Con los datos transformados de los correspondientes cantones se validó el nuevo modelo aplicando la prueba de normalidad y de ajustes observada en la Ilustración 7, donde se obtiene que p es mayor a 0.05 lo que indica que los datos siguen una distribución normal. Se verificó con la gráfica de homocedasticidad que los datos cumplen con el supuesto con una distribución aleatoria y balanceada.

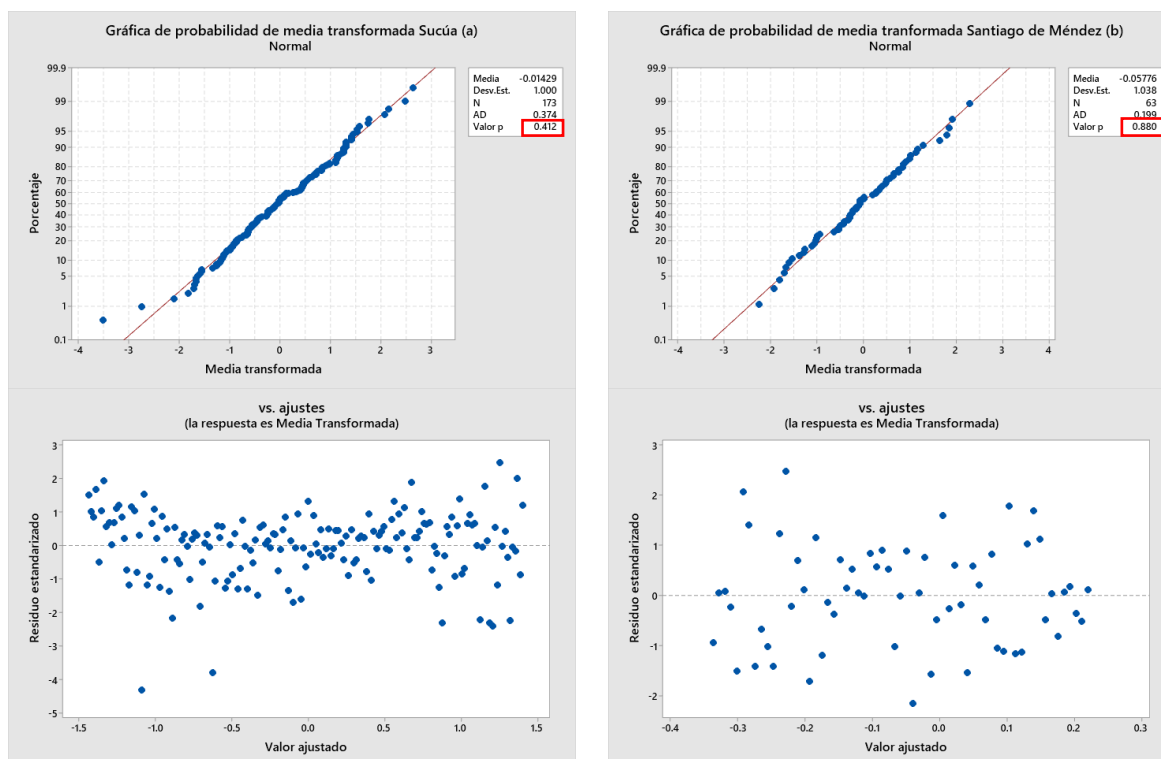


Ilustración 7 Grafica de normalidad y residuos vs. Ajustes de media transformada: a) Sucúa y b) Santiago de Méndez.

Fuente: Elaboración propia (2021)

5.2. Análisis estadístico ANOVA

Se realizó el análisis de varianza ANOVA en los tres cantones de estudio de la provincia de Morona Santiago, obteniendo valores de p menores al nivel de significancia de 0.05 como se observa en la Tabla 4 y se descarta la hipótesis nula. Indicando que al menos una de las medias de cada registro mensual de consumo de agua es diferente.

Tabla 4*Análisis de varianza de medias.*

Cantón	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Sucúa	Factor	172	8328621	48422.2	355.56	0.000
	Error	444386	60519689	136.2		
	Total	444558	68848310			
Santiago de Méndez	Factor	62	479874	7739.9	36.70	0.000
	Error	30305	6391612	210.9		
	Total	30367	6871486			
Limón Indanza	Factor	182	780583	4288.9	22.76	0.000
	Error	125455	23643727	188.5		
	Total	125637	24424310			

Nota: **GL:** Grados de libertad, **SC Ajust.:** Suma ajustada de cuadrados, **MC Ajust.:** Cuadrado medio ajustado, **Valor F:** variación entre las medias de las muestras/variación dentro de las muestras, **Valor p:** nivel de significancia.

Fuente: Elaboración propia (2021)

5.3. Análisis de los cantones de estudio

Para verificar que el análisis de varianza ANOVA determina la diferencia en al menos una de las medias del registro mensual, se realizó la prueba de Tukey en los cantones de Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza.

En los anexos 2, 3 y 4 se aprecia la diferencia estadística de los datos obtenidos de los cantos de estudio, donde a su vez identifica los meses de consumo en la época de cuarentena producida en 2020 mediante colores: marzo (azul), abril (naranja), mayo (amarillo) y junio (verde).

5.3.1. Cantón Sucúa

En el cantón Sucúa la media máxima de consumo en cuarentena fue en el mes de abril, la cual no comparte letras con el mayor consumo histórico registrado en septiembre de 2007. Se considera que las medias son diferentes, siendo el mes de septiembre significativamente mayor.

Se observa en su gráfica de intervalos que tiene un decrecimiento notable en el consumo de agua potable, desde inicios del año 2014 llega a tener un consumo por debajo de la media histórica de 18,25 m³/hogar/mes.

En años anteriores al 2014 se dan consumos altos debido a la gestión de la empresa de agua potable, por mal funcionamiento de los medidores, lecturas erróneas, el cambio en las tarifas o debido a la desconfianza de las personas en la calidad de la red pública, por lo que consumen agua embotellada, como concluyen (Arellano & Lindao, 2019).

En una investigación realizada por Vásquez Yánez (2018), determina que en los años 2014, 2015, 2016 y 2017 la línea de conducción fue afectada por fuertes lluvias causando molestias a los usuarios del cantón obteniendo agua con presiones insuficientes para su consumo.

Sucúa es considerada una ciudad grande en lo que se delimita a la provincia de Morona Santiago. Al dedicarse a la agricultura, ganadería y más que todo al ser un sector turístico, por cuestiones de contagio y a que se paralizaron las actividades las personas se refugiaron en ciudades pequeñas o comunidades aledañas, como es el cantón de estudio Santiago de Méndez y Logroño. Debido a esto no se obtuvo un aumento significativo de consumo de agua potable en los meses de cuarentena, estos a su vez han tenido valores similares a los registros históricos de los últimos años.

Tabla 5

Resumen de medias de consumo de agua potable del cantón Sucúa (m³/hogar/mes).

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2006												31.14
2007	22.43	33.96	25.06	25.43	17.51	23.86	27.07	25.04	34.94	20.30	27.03	16.60
2008	16.72	24.99	31.67	23.99	16.66	23.86	26.48	26.18	27.34	26.18	20.72	20.01
2009	28.87	25.32	19.54	26.17	23.90	24.75	21.25	15.48	17.99	21.14	21.87	19.28
2010	24.39	24.08	24.09	25.39	22.93	22.03	21.97	28.68	19.41	20.38	25.01	21.92
2011	24.06	21.19	25.32	23.03	19.59	19.60	21.88	21.19	20.67	19.25	20.87	16.44
2012	22.60	16.92	19.85	19.89	19.56	17.56	17.22	20.16	16.19	19.32	17.17	18.49
2013	19.60	19.47	17.75	17.09	19.31	17.52	16.78	19.01	16.96	17.59	20.10	16.63
2014	21.37	15.66	16.87	13.91	19.63	16.67	13.67	17.07	14.08	18.86	17.71	16.16
2015	14.84	17.10	17.06	16.00	16.38	16.14	17.45	17.18	13.45	16.11	14.74	15.35
2016	13.51	15.46	17.20	14.24	13.39	16.01	13.85	15.21	13.52	13.25	16.17	15.41
2017	16.07	13.36	11.63	14.69	15.30	14.78	13.86	12.52	15.02	15.13	14.73	13.10
2018	14.28	14.80	14.49	13.48	13.61	14.98	12.09	12.59	14.75	13.41	15.34	12.59
2019	14.13	15.57	14.74	12.75	12.53	16.26	11.34	13.96	12.73	15.04	15.18	12.39
2020	12.70	13.61	14.46	15.00	14.77	14.09	13.23	14.00	13.8	16.12	14.39	12.63
2021	15.40	13.98	14.16	14.92								

Consumo máximo Consumo mínimo Consumo en meses de cuarentena

Fuente: Elaboración propia (2021)

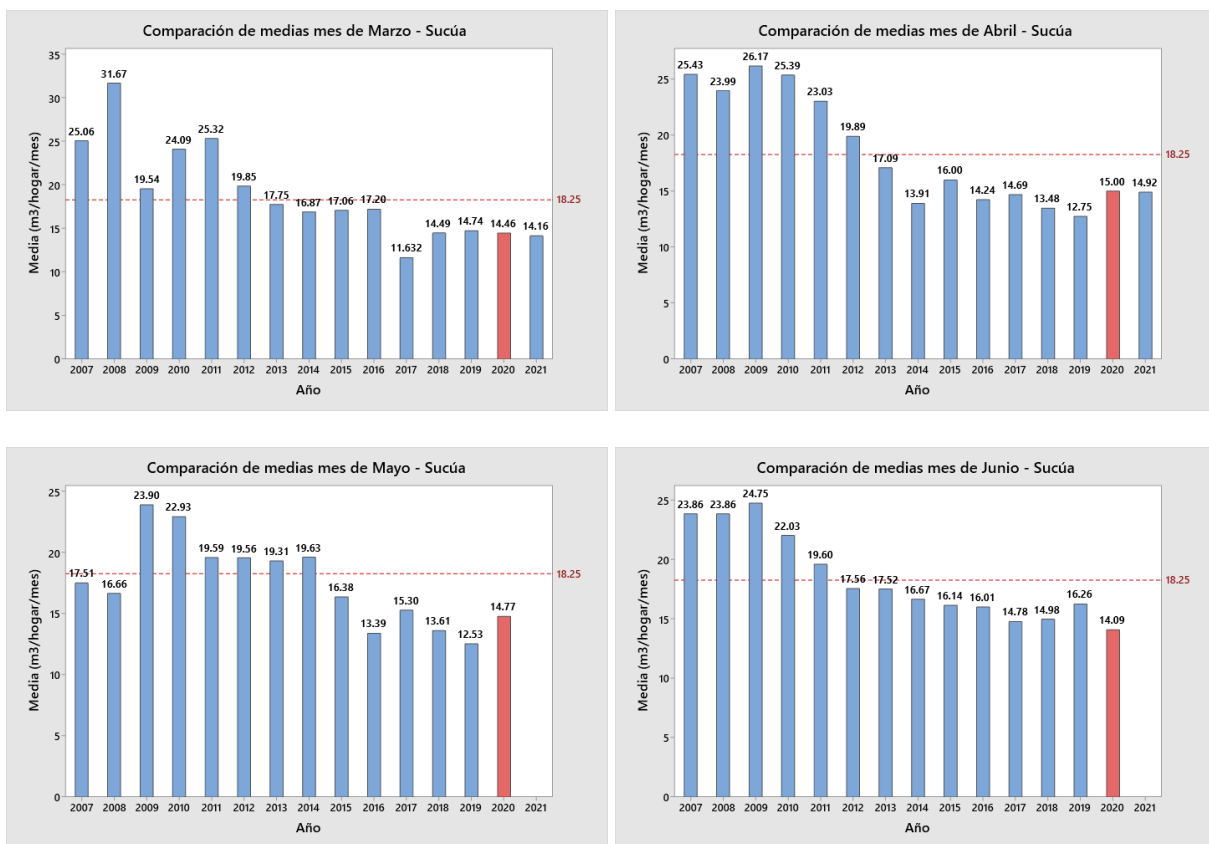


Ilustración 8 Comparación de medias de los meses de cuarentena – Sucúa.

Fuente: Elaboración propia (2021)

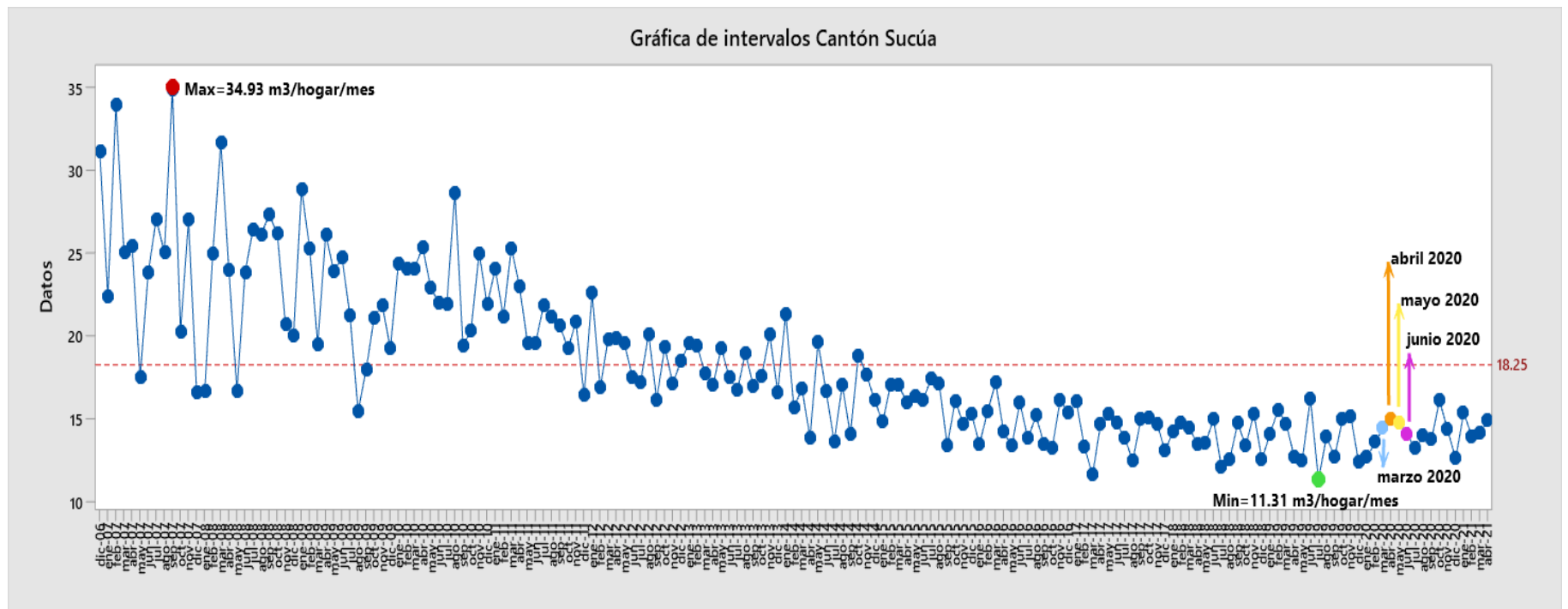


Ilustración 9 Grafica de intervalos del cantón Sucúa.
Fuente: Elaboración propia (2021)

5.3.2. Cantón Santiago de Méndez

El cantón Santiago de Méndez presenta su media más alta de cuarentena, así como máximo consumo histórico registrado en el mes de marzo. Se recalca que esta no comparte ninguna letra con los años en registro, lo que significa que las medias son diferentes.

Se puede observar que los consumos promedios mensuales históricos no se han mantenido en su totalidad en todos los meses, debido a que en algunos meses han subido y bajado notablemente su consumo. El consumo máximo se dio en época de cuarentena correspondiente al mes de marzo 2020, se evidencia dicha movilidad a la mitad del mes debido a que se empezó con el confinamiento por a la pandemia.

Esta ciudad al tener menos población tuvo un amento de habitantes durante la cuarentena, debido a la suspensión total de actividades se refugiaron en esta ciudad, por lo que el consumo de agua potable es afectado por el número de habitantes, de acuerdo con Muñoz David (2019).

En los meses de mayo y junio la provincia de Morona Santiago pasó a semáforo amarillo, significando que ya se podía salir de sus casas y algunos lugares comerciales volvían a retomar sus actividades con un 50% de su personal y su vez en algunas instituciones aún seguía el teletrabajo. Por lo que las personas que emigraron a este cantón en su gran mayoría regresaron a sus domicilios conllevando a tener una significativa baja en su consumo.

Tabla 6

Resumen de medias de consumo de agua del cantón Santiago de Méndez (m³/hogar/mes).

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2016	21.48	19.82	20.18	21.59	21.28	18.88	21.11	19.74	25.05	28.92	24.51	17.7
2017	17.56	29.53	17.66	17.81	23.39	19.49	21.33	22.44	15.49	20.17	22.4	19.95
2018	27.34	19.29	15.04	22.79	20.63	10.23	23.17	20.41	17.34	21.87	23.1	21.93
2019	22.83	20.28	20.4	21.69	20.63	22.2	19.2	19.81	16.18	23.74	13.01	20.38
2020	21.97	19.48	33.61	23.83	14.67	16.63	17.95	14.5	24.34	28.53	13.82	19.17
2021	19.99	19.86	16.71									

Consumo máximo
 Consumo mínimo
 Consumo en meses de cuarentena

Fuente: Elaboración propia (2021)

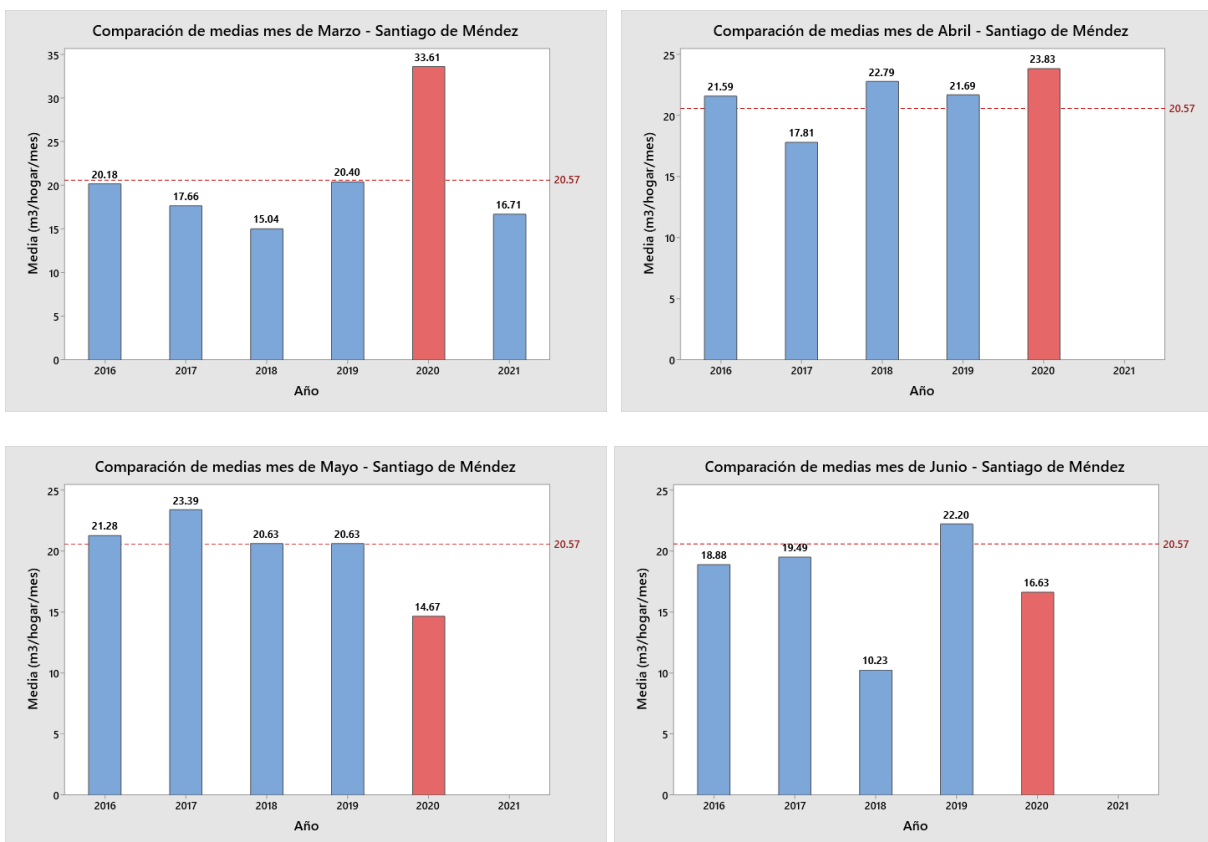


Ilustración 10 Comparación de medias de los meses de cuarentena – Santiago de Méndez.

Fuente: Elaboración propia (2021)

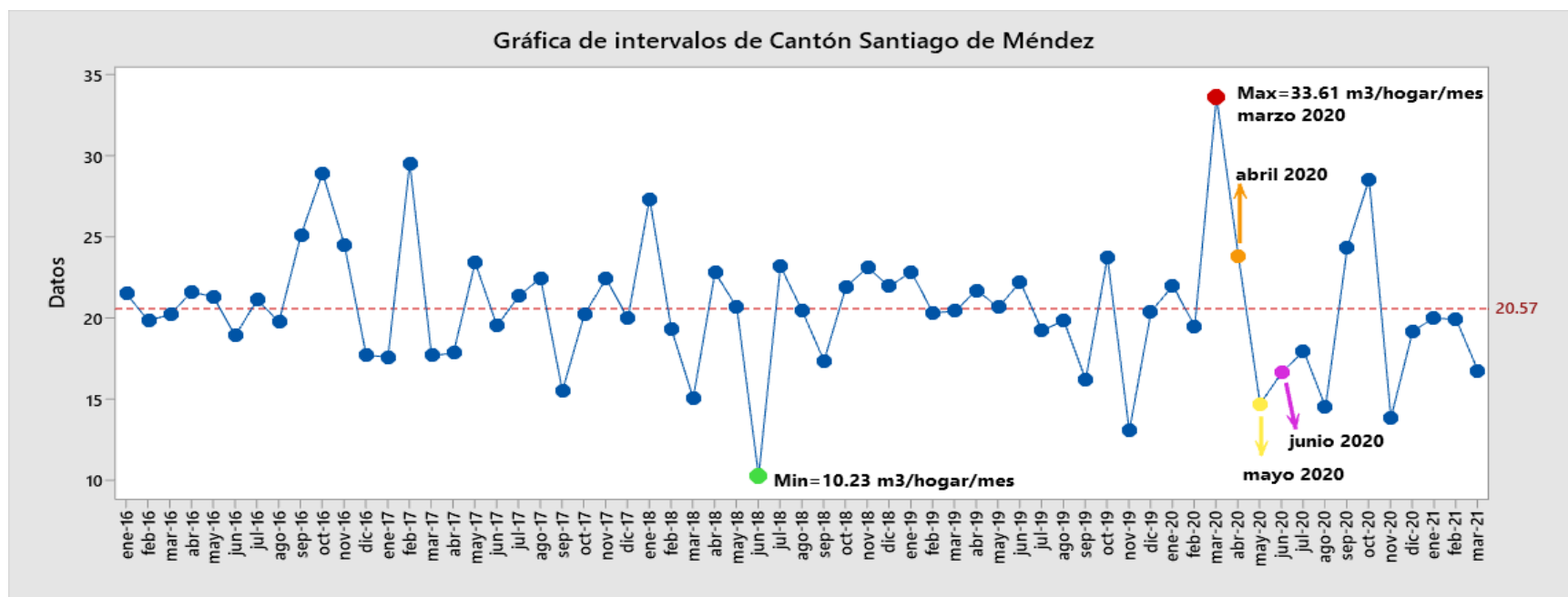


Ilustración 11 Grafica de intervalos del cantón Santiago de Méndez.
Fuente: Elaboración propia (2021)

5.3.1. Cantón Limón Indanza

La media más alta en época de cuarentena se registra en el mes de marzo para el cantón Limón Indanza, sin compartir letras con el consumo máximo registrado en febrero de 2015, presentando de igual manera que los valores de las medias históricas son estadísticamente diferentes.

A comparación del anterior cantón este tiende a tener una mejor gestión y calidad del agua, por lo que desde en el año 2013 ha tenido un crecimiento en su consumo teniendo valores por encima de la media histórica de 18.92 m³/hogar/mes, al ser una ciudad con menos habitantes el consumo de bidones es más bajo y en los estratos socioeconómicos pueden tener más habitantes por vivienda se tiene limitaciones económicas, como evidencia Arellano & Lindao (2019).

Al ser una ciudad mediana el aumento en el consumo de agua también puede relacionarse con el número de dispositivos sanitarios existentes en el hogar, como concluyen Arellano et al. (2019). A su vez puede atribuirse su incremento a las fugas intradomiciliarias que no han sido reparadas por falta de interés del usuario puesto que el costo del agua potable es bajo y no es afectado en su economía, como argumentan Arellano & Peña (2020).

En los meses de cuarentena se tiene consumos por encima de la media, al ser una ciudad mediana se considera que habitantes de ciudades aledañas emigraron a este cantón por el contagio.

En el mes de mayo se puede evidenciar que tiene su consumo mínimo histórico, puede deberse a que a que las personas que emigraron regresaron a sus hogares debido a que se pasó a semáforo amarillo, retomando sus trabajos con un 50% de su personal y volviendo así con sus labores diarias.

Tabla 7

Resumen de medias de consumo de agua del cantón Limón Indanza (m³/hogar/mes).

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2006					15.29	23.02	16.19	15.30	15.44	15.68	15.74	18.92
2007	13.03	19.89	16.10	18.02	15.15	18.37	15.64	15.87	15.51	15.69	16.49	17.39
2008	14.71	19.91	17.46	15.88	17.74	17.55	15.75	19.01	15.34	18.43	16.96	17.94
2009	17.40	21.50	18.95	17.58	21.53	17.07	18.08	16.85	18.50	18.27	18.59	17.69
2010	13.17	24.33	20.04	18.56	19.17	18.91	14.53	18.89	19.75	20.27	17.38	17.34
2011	19.72	18.66	18.91	18.47	17.70	19.50	16.40	16.13	15.99	15.68	19.68	19.79

2012	16.70	18.86	23.97	19.81	17.70	18.98	17.29	17.74	17.08	15.55	17.05	17.74
2013	19.58	18.59	18.88	19.05	22.35	23.62	19.21	19.22	20.69	18.56	18.84	20.94
2014	15.44	20.73	15.99	18.14	21.15	20.09	19.84	20.90	18.48	23.50	16.42	22.66
2015	16.60	27.17	20.77	20.59	26.05	18.90	19.49	21.30	20.01	22.21	15.29	26.76
2016	19.77	23.31	23.63	21.41	22.98	21.84	22.07	20.49	20.47	21.36	20.76	19.09
2017	19.31	23.09	16.60	19.83	22.36	18.24	19.16	20.90	17.93	21.91	17.52	19.89
2018	21.19	19.22	19.41	19.47	21.23	18.05	20.45	19.80	18.55	21.73	18.60	22.56
2019	22.30	16.44	23.61	17.59	21.64	16.75	19.17	16.45	17.82	20.36	17.84	19.90
2020	19.41	20.16	21.37	20.04	11.73	19.12	17.80	17.54	20.53	17.36	21.17	17.56
2021	17.88	19.84	19.37	15.50	18.54	19.96	17.16					

Consumo máximo Consumo mínimo Consumo en meses de cuarentena

Fuente: Elaboración propia (2021)

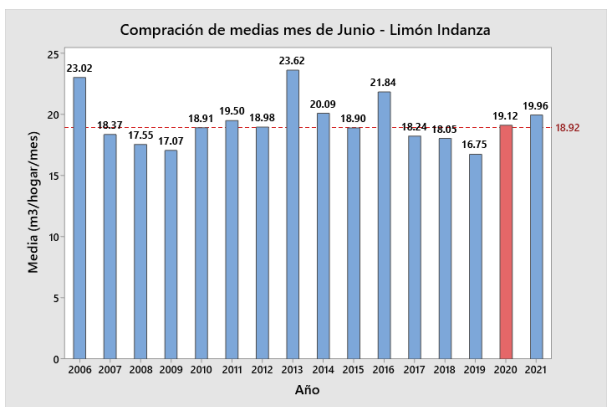
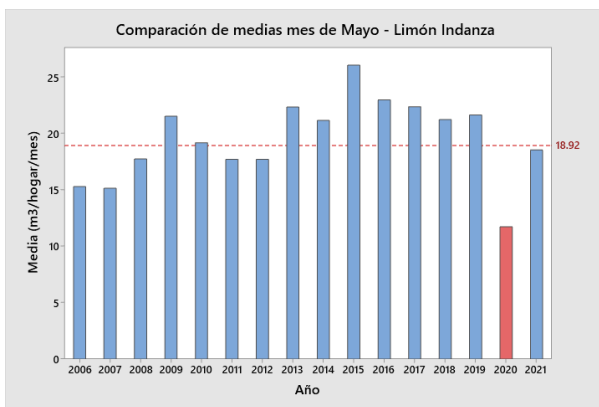
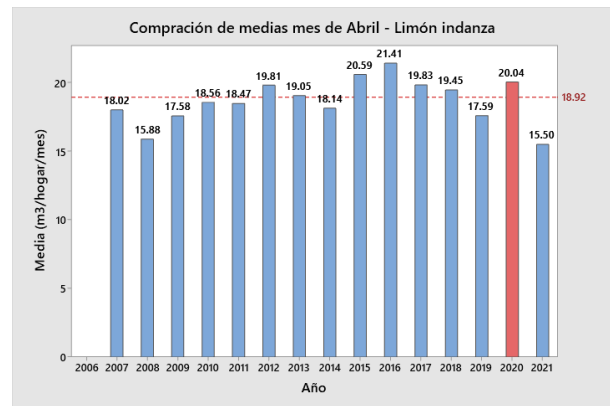
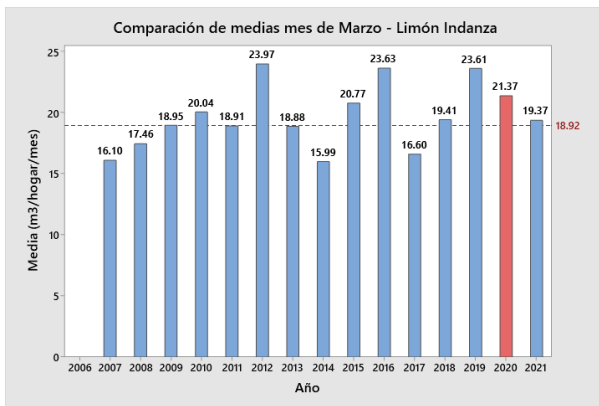


Ilustración 12 Comparación de medias de los meses de cuarentena – Limón Indanza.

Fuente: Elaboración propia (2021)

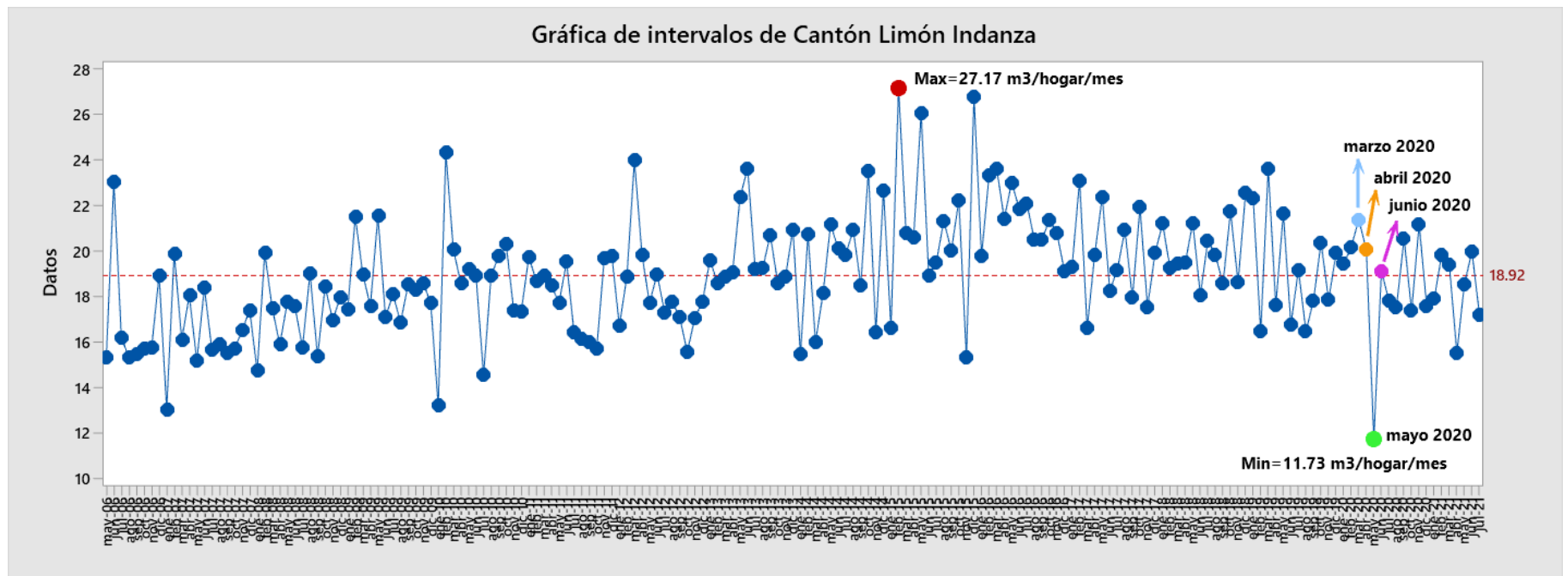


Ilustración 13 Grafica de intervalos del cantón Limón Indanza.
Fuente: Elaboración propia (2021)

5.1. Análisis Estadístico

Se realizó una tabla resumen de los resultados obtenidos en los cantones de estudio, determinando los consumos mínimos, máximos y la media de los consumos mensuales históricos y en la época de cuarentena. Estos valores sirven para determinar el cálculo del coeficiente de variación (Kd), presentado posteriormente.

Tabla 8*Resumen del análisis estadístico de los lugares de estudio.*

Variable	N (1)	Media Histórica (2)	Mínimo Histórico (3)	Máximo Histórico (4)	Mínimo Cuarentena (5)	Máximo Cuarentena (6)
Sucúa	172	18.25	11.34	34.94	14.09	15.00
Santiago de Mendez	62	20.57	10.23	33.61	14.67	33.61
Limón Indanza	182	18.92	11.73	27.17	11.73	21.37

Nota:

- (1) Numero de meses analizados.
- (2) Promedio de consumo de agua potable (m³/hogar/mes).
- (3) Mínimo consumo histórico de agua potable (m³/hogar/mes).
- (4) Máximo consumo histórico de agua potable (m³/hogar/mes).
- (5) Mínimo consumo de agua potable en cuarentena (m³/hogar/mes).
- (6) Máximo consumo de agua potable en cuarentena (m³/hogar/mes).

Fuente: Elaboración propia (2021)**5.2. Coeficiente de variación (Kd)**

Se calculó para los cantones de estudio el coeficiente de variación de consumo (Kd) mediante la relación del consumo máximo y el promedio total histórico. Se observa en la Tabla 9 que el cantón Limón Indanza es el único que cumple con el rango establecido por Norma CPE INEN 005-9-1, mientras que para Sucúa y Santiago de Méndez se obtuvieron valores más altos quedando como insuficiente dicho rango establecido. Acorde a los rangos de población de clasificar las ciudades por tamaño aportada en la investigación de Salazar (2020): los tres cantones de estudio pertenecen a ciudades medianas.

Tabla 9*Coeficiente de variación (Kd) de los cantones de estudio.*

Cantón	Población CENSO 2010 (1)	Usuarios (2)	Mínimo Histórico (3)	Máximo Histórica (4)	Media Histórica (5)	Kd (6)
Sucúa	18318	5469	11.34	34.94	18.25	1.91
Santiago de Mendez	9295	633	10.23	33.61	20.57	1.63
Limón Indanza	9722	1148	11.73	27.17	18.92	1.44

Nota:

- (1) Total de habitantes según Censo INEC del 2010.
- (2) Número de medidores del sector residencial correspondientes al último mes analizado.
- (3) Mínimo consumo histórico de agua potable (m³/hogar/mes).
- (4) Máximo consumo histórico de agua potable (m³/hogar/mes).
- (5) Promedio de consumo histórico de agua potable (m³/hogar/mes).
- (6) Coeficiente de variación del consumo de agua potable.

Fuente: Elaboración propia (2021)

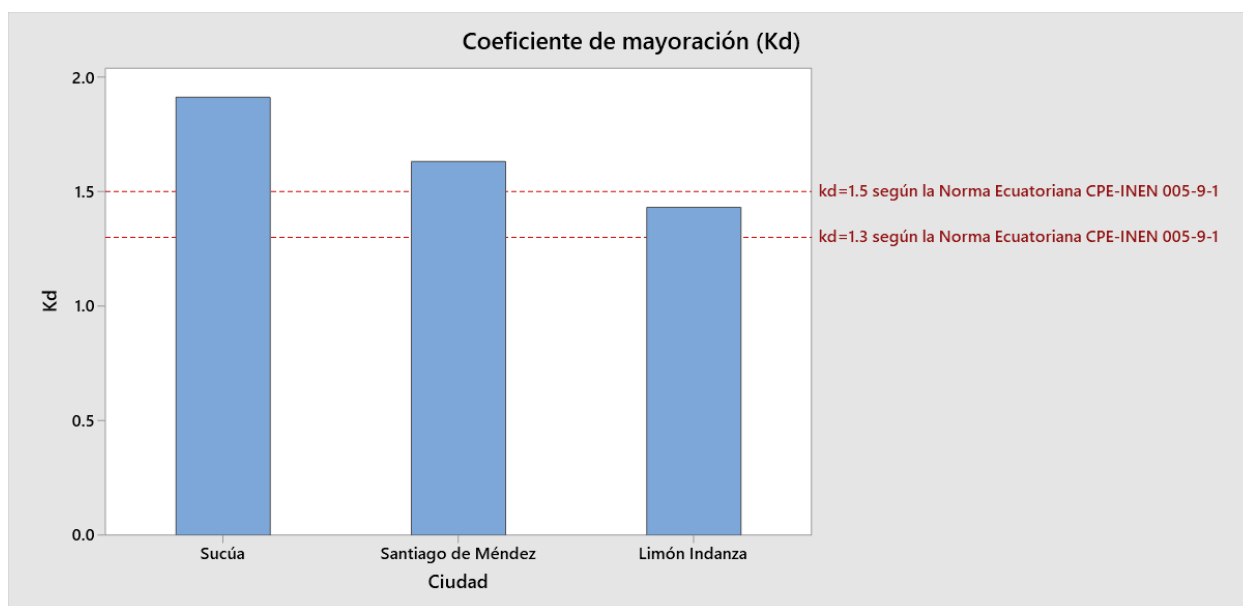


Ilustración 14 Coeficientes de mayoración (Kd) para Sucúa, Santiago de Méndez y Limón Indanza.

Fuente: Elaboración propia (2021)

6. Conclusiones y Recomendaciones

Se obtuvo datos de consumo mensual de agua potable por usuario en el sector residencial, del cantón Sucúa se proporcionó 946 137 datos desde diciembre 2006 hasta abril 2021. En Santiago de Méndez se dieron 39 879 datos a analizar desde junio 2015 hasta marzo 2021. Por último, en el cantón Limón Indanza proporcionó 210 084 datos desde mayo 2006 hasta julio 2021. Dando un total de 1'196 100 datos en los tres cantones de estudio.

Comparando el consumo de agua potable en cuarentena y los registros históricos en los cantones de estudio, se determinó que únicamente Santiago de Méndez presenta su mayor consumo en tiempos de cuarentena en el mes de marzo. Sucúa y Limón Indanza presentan su consumo máximo en meses diferentes a los de la cuarentena.

La movilidad migratoria fue afectada directamente en su mayoría a Santiago de Méndez pese a ser una ciudad mediana para la provincia de Morona Santiago se le considera como una ciudad pequeña. Las personas decidieron refugiarse en los meses de aislamiento debido a la paralización total de actividades, donde familiares les pudieron dar estadía o se dio un retorno de habitantes que son procedentes de la misma.

El confinamiento durante la pandemia de Covid-19 generó pérdida de plazas laborables debido al quiebre de empresas o a que solo retornaban el 50% del personal a su lugar de trabajo. Los habitantes tuvieron que buscar nuevas oportunidades mudándose a otras poblaciones, dándose un consumo de agua potable afectado por el factor sociodemográfico ocurrido por la pandemia.

Por el cambio en las costumbres cotidianas de los habitantes debido al aislamiento, se presumía que se consumía más agua por la higiene personal y limpieza del hogar, conllevando a las empresas públicas a incrementar los precios en las planillas durante estos meses. Se fundamenta que el periodo de cuarentena no provocó un aumento en el consumo de agua potable

en el sector residencial, pues antes de este acontecimiento las personas ocupaban el agua con la misma normalidad para realizar sus actividades diarias.

Dos de las tres ciudades investigadas arrojan coeficientes K_d mayores que el rango de la norma, por lo que se recomienda utilizar estos valores para evitar subdimensionamiento en el diseño de sistemas de agua que se realicen a futuro en estas ciudades.

Es importante realizar la continuación de esta investigación en las demás ciudades del Ecuador para proceder con la actualización de la norma CPE INEN 5 parte 9.1.

7. Bibliografía

- Arellano, A., Bayas, A., Meneses, A., & Castillo, T. (2018). Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150 000 habitantes. *Novasinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.01.03>
- Arellano, A., Izurieta, C., Bravo, C., Merino, A., & Yépez, D. (2019). Drinking water wastage through sanitary equipment. *Novasinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 2(2), 68–74.
- Arellano, A., & Lindao, V. (2019). Efectos de la gestión y la calidad del agua potable en el consumo del agua embotellada. *Novasinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 2(1), 15–23. <https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.03.02>
- Arellano, A., & Peña, D. (2020). Modelos de regresión lineal para predecir el consumo de agua potable. *Novasinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 3(1), 27–36. <https://doi.org/10.37135/ns.01.05.03>
- Bayas, A. (2018). Propuesta de dotaciones de agua potable para poblaciones menores a 150000 del Ecuador, basada en las características meteorológicas y socio económicas. *Tesis*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4759>
- Briseño Ramírez, H., & Rubiano Moreno, J. (2018). El servicio de agua potable para uso residencial en Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(1), 235–242. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n1.2018.682>
- CPE INEN 5. (1992). Normas Para Estudio Y Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Disposición De Aguas Residuales Para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes. *Instituto Ecuatoriano de Normalización, Parte 9-1*.
- Garzón, C., & Sturzenegger, G. (2016). Los desafíos de agenda de desarrollo post-2015 para el

sector de agua y saneamiento en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 1–38.

Guayara Buestan, Francis Paul; Peña Guijardo, R. I. (2021). Comparación entre los consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en Morona Santiago y Chimborazo. *Tesis*.
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1381/1/UNACH-EC-AGR-2016-0002.pdf>

Guerrero Valdebenito, R. M., Fonseca Prieto, F., Garrido Castillo, J., & García Ojeda, M. (2018). El código de aguas del modelo neoliberal y conflictos sociales por agua en Chile: Relaciones, cambios y desafíos. *Agua y Territorio*, 11, 97–108.
<https://doi.org/10.17561/at.11.3956>

Howard, G., & Bartram, J. (2003). Domestic Water Quantity, Service Level and Health. *WHO. World Health Organization, Tech. Rep.*, 53(11), 796–804. [https://doi.org/10.1016/S0009-9260\(98\)80189-X](https://doi.org/10.1016/S0009-9260(98)80189-X)

Huaquisto Cáceres, S., & Chambilla Flores, I. G. (2019). Análisis Del Consumo De Agua Potable En El Centro Poblado De Salcedo, Puno. *Investigacion & Desarrollo*, 19(1), 133–144. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i>

MIDUVI. (2011). NEC-11, Norma Hidrosanitaria NHE Agua. *Norma Ecuatoriana De La Construcción*.

Minitab. (2019). *¿Qué es ANOVA?* <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>

Minitab. (2020a). *Interpretar los resultados clave para Gráfica de caja*.
<https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/graphs/histogram/interpret-the-results/key-results/>

Minitab. (2020b). *Interpretar los resultados clave para Prueba de normalidad*.

<https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/graphs/histogram/interpret-the-results/key-results/>

Molina, A., Pozo, M., & Serrano, J. (2018). *Agua, saneamiento e higiene: medición de los ODS en Ecuador*.

Muñoz David, G. M. (2019). Características demográficas asociadas a los consumos de agua potable. *Tesis*, 53. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7646/1/06678.pdf>

ONU. (2020). La pandemia del COVID-19 profundiza la crisis de los cuidados en América Latina y el Caribe. *Cepal*, 1–4. <https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2016). *Recomendación del consejo de la OCDE sobre la evaluación de la competencia*. <https://www.oecd.org/water/Recomendacion-del-Consejo-sobre-el-agua.pdf>

Rojas, F. (2020). Impactos del COVID-19 en agua y saneamiento en América Latina | CAF. *CAF, Banco de Desarrollo de América Latina*. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/07/impactos-del-covid19-en-agua-y-saneamiento-en-america-latina/>

Salazar, M. (2020). Determinación del Coeficiente de variación del consumo diario de agua potable en ciudades menores a 150000 habitantes. *Tesis*.

Vásquez Yáñez, C. X. (2018). Determinación de niveles de consumo y propuesta de sectorización de la red de distribución del sistema de agua potable de la ciudad de Sucúa, cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago”. *Tesis*. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15438>

8. Anexos

Anexo 1. *Coefficientes Kd para ciudades, medianas y pequeñas considerando CPC/p.m.*

Tabla 10

Coefficientes Kd ciudades grandes (Entre 30.000 y 150.000) considerando CPC/p.m.

Ciudad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Media	Kd
RIOBAMBA	207.40	223.46	214.00	210.28	218.05	211.47	214.11	1.04
VENTANAS	202.56	206.14	210.22	209.80	199.50	198.40	204.44	1.03

Fuente: (Salazar, 2020)

Tabla 11

Coefficientes Kd ciudades medianas (Entre 8.000 y 30.000) considerando CPC/p.m.

Ciudad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Media	Kd
GUARANDA	226.07	229.63	203.75	211.94	165.62	167.31	200.72	1.14
MACAS	218.63	206.10	227.75	219.97	216.49	244.02	222.16	1.10
LA JOYA DE LOS SACHAS	307.93	371.26	246.12	352.36	326.21	367.76	328.61	1.13

Fuente: (Salazar, 2020)

Tabla 12

Coefficientes Kd ciudades pequeñas (menores a 8.000) considerando CPC/p.m.

Ciudad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Media	Kd
GUANO	223.22	411.69	419.73	491.62	462.14	354.6	393.83	1.25
QUIMIAG	148.4	146.01	161.19	156.84	153.52	171.01	156.16	1.10
CHAMBO	288.97	256.6	291.39	285.11	233.16	283.01	273.04	1.07
GUAMOTE	193.43	186.93	193.64	193.11	192.78	195.32	192.54	1.01
CUBIJES	130.72	126.97	140.1	133.35	128.04	153.06	135.37	1.13
COLUMBE	75.44	75.27	75.61	76.92	74.72	75.36	75.55	1.02

Fuente: (Salazar, 2020)

Anexo 2. Comparación en parejas de tukey del cantón Sucúa.

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media																																							
sep-07	1666	34.935	A																																						
feb-07	1615	33.96	A																																						
mar-08	1649	31.665		B																																					
dic-06	1586	31.141		B																																					
ene-09	1665	28.867			C																																				
ago-10	1821	28.678			C																																				
sep-08	1699	27.335			C	D																																			
jul-07	1625	27.071			C	D	E																																		
nov-07	1665	27.034			C	D	E																																		
jul-08	1648	26.481				D	E	F																																	
oct-08	1695	26.178				D	E	F																																	
ago-08	1660	26.177				D	E	F	G																																
abr-09	1734	26.174				D	E	F																																	
abr-07	1583	25.427					E	F	G	H																															
abr-10	1858	25.385					E	F	G	H																															
feb-09	1670	25.319					E	F	G	H																															
mar-11	1913	25.317					E	F	G	H																															
mar-07	1609	25.06						F	G	H																															
ago-07	1641	25.04						F	G	H																															
nov-10	1891	25.014						F	G	H																															
feb-08	1620	24.993						F	G	H																															
jun-09	1761	24.748						F	G	H																															
ene-10	1839	24.387							G	H	J																														
mar-10	1863	24.092								H	J	K																													
feb-10	1857	24.081								H	J	K																													
ene-11	1886	24.063								H	J	K																													
abr-08	1629	23.987								H	J	K																													
may-09	1773	23.901								H	J	K																													
jun-08	1649	23.859								H	J	K																													
jun-07	1649	23.859								H	J	K																													
abr-11	1960	23.029									J	K																													
may-10	1853	22.934									J	K	M																												
ene-12	2047	22.596										K	M	N																											
ene-07	1566	22.426											K	M	N	O																									
jun-10	1867	22.034												M	N	O	P																								
jul-10	1826	21.967												M	N	O	P																								
dic-10	1890	21.921												M	N	O	P																								
jul-11	2049	21.878												M	N	O	P																								
nov-09	1849	21.87												M	N	O	P																								
ene-14	2329	21.374												M	N	O	P	Q																							
jul-09	1765	21.254												M	N	O	P	Q	R																						
feb-11	1915	21.192													N	O	P	Q	R																						
ago-11	2055	21.186													N	O	P	Q	R																						
oct-09	1796	21.143													N	O	P	Q	R	S																					
nov-11	2071	20.867														O	P	Q	R	S	T																				
nov-08	1648	20.723														O	P	Q	R	S	T	U																			
sep-11	2049	20.672														O	P	Q	R	S	T																				
oct-10	1832	20.38															P	Q	R	S	T	U	V																		
oct-07	1617	20.297																P	Q	R	S	T	U	V																	
ago-12	2158	20.156																	Q	R	S	T	U	V																	
nov-13	2268	20.095																		Q	R	S	T	U	V																
dic-08	1651	20.012																		Q	R	S	T	U	V	W															
abr-12	2068	19.894																		Q	R	S	T	U	V	W															
mar-12	2051	19.849																		Q	R	S	T	U	V	W															
may-14	2332	19.627																			Q	R	S	T	U	V	W	X													
ene-13	2240	19.601																			R	S	T	U	V	W	X														
jun-11	2013	19.6																			R	S	T	U	V	W	X														
may-11	1964	19.59																			R	S	T	U	V	W	X														
may-12	2109	19.563																			R	S	T	U	V	W	X														
mar-09	1696	19.54																			R	S	T	U	V	W	X														
feb-13	2191	19.472																				S	T	U	V	W	X														
sep-10	2120	19.412																					T	U	V	W	X														

Anexo 3. Comparación en parejas de tukey del cantón Santiago de Méndez.

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media																												
mar-20	501	33.61	A																											
feb-17	495	29.53	B																											
oct-16	490	28.92	B																											
oct-20	487	28.53	B	C																										
ene-18	478	27.34	B	C	D																									
sep-16	469	25.05		C	D	E																								
nov-16	477	24.51		D	E	F																								
sep-20	490	24.34		D	E	F	G																							
abr-20	525	23.83		D	E	F	G	H																						
oct-19	502	23.74		D	E	F	G	H	I																					
may-17	480	23.39		E	F	G	H	I	J																					
jul-18	482	23.17		E	F	G	H	I	J	K																				
nov-18	475	23.1		E	F	G	H	I	J	K																				
ene-19	486	22.83		E	F	G	H	I	J	K	M																			
abr-18	481	22.79		E	F	G	H	I	J	K	M																			
ago-17	439	22.44		E	F	G	H	I	J	K	M																			
nov-17	475	22.4		E	F	G	H	I	J	K	M																			
jun-19	486	22.2		E	F	G	H	I	J	K	M																			
ene-20	483	21.97		E	F	G	H	I	J	K	M																			
dic-18	483	21.93		E	F	G	H	I	J	K	M																			
oct-18	481	21.87		E	F	G	H	I	J	K	M																			
abr-19	486	21.69		E	F	G	H	I	J	K	M																			
abr-16	526	21.59		E	F	G	H	I	J	K	M																			
ene-16	517	21.48		E	F	G	H	I	J	K	M	P																		
jul-17	490	21.33		E	F	G	H	I	J	K	M	P																		
may-16	518	21.28		E	F	G	H	I	J	K	M	P																		
jul-16	486	21.11			F	G	H	I	J	K	M	P	R																	
may-19	476	20.63			G	H	I	J	K	M	P	R																		
may-18	476	20.63			G	H	I	J	K	M	P	R																		
ago-18	472	20.41			H	I	J	K	M	P	R	S																		
mar-19	475	20.4			H	I	J	K	M	P	R	S																		
dic-19	486	20.38			H	I	J	K	M	P	R	S																		
feb-19	484	20.28			H	I	J	K	M	P	R	S																		
mar-16	516	20.18			H	I	J	K	M	P	R	S																		
oct-17	480	20.17			H	I	J	K	M	P	R	S																		
ene-21	497	19.99			I	J	K	M	P	R	S																			
dic-17	479	19.95			I	J	K	M	P	R	S	T																		
feb-21	504	19.86			J	K	M	P	R	S	T																			
feb-16	523	19.82			J	K	M	P	R	S	T																			
ago-19	486	19.81			J	K	M	P	R	S	T																			
ago-16	487	19.74			J	K	M	P	R	S	T																			
jun-17	480	19.49			K	M	P	R	S	T																				
feb-20	490	19.48			K	M	P	R	S	T																				
feb-18	486	19.29			M	P	R	S	T	U																				
jul-19	470	19.2			M	P	R	S	T	U																				
dic-20	489	19.17			M	P	R	S	T	U																				
jun-16	480	18.88			P	R	S	T	U	V																				
jul-20	452	17.95			P	R	S	T	U	V	W																			
abr-17	472	17.81			P	R	S	T	U	V	W																			
dic-16	470	17.7			P	R	S	T	U	V	W																			
mar-17	483	17.66			R	S	T	U	V	W	X																			
ene-17	476	17.56			R	S	T	U	V	W	X																			
sep-18	466	17.34			R	S	T	U	V	W	X																			
mar-21	482	16.71			S	T	U	V	W	X	Y																			
jun-20	434	16.63			S	T	U	V	W	X	Y																			
sep-19	481	16.18			T	U	V	W	X	Y																				
sep-17	465	15.49			U	V	W	X	Y																					
mar-18	477	15.04			V	W	X	Y																						
may-20	424	14.67			W	X	Y																							
ago-20	461	14.5			W	X	Y																							
nov-20	476	13.82			X	Y	Z																							
nov-19	472	13.01			Y	Z																								
jun-18	453	10.23			Z																									

Anexo 4. Comparación en parejas de tukey del cantón limón Indanza.

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Factor	N	Media	Agrupación
feb-15	705	27.17	A
dic-15	759	26.76	A B
may-15	721	26.05	A B C
feb-10	590	24.33	A B C D
mar-12	575	23.97	A B C D E
mar-16	776	23.63	B C D E F G H
jun-13	621	23.62	B C D E F G H I J K L M N O P
mar-19	907	23.61	C D E
oct-14	624	23.5	B C D E F G H I J K L M N O P Q
feb-16	760	23.31	C D E F G H I J K L M N O P Q
feb-17	805	23.09	C D E F G H I J K L M N O P Q R
jun-06	543	23.02	C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W
may-16	761	22.98	C D E F G H I J K L M N O P Q R S
dic-14	685	22.66	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A
dic-18	849	22.56	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X
may-17	813	22.36	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B
may-13	609	22.35	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W
ene-19	865	22.3	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C
oct-15	741	22.21	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A J A L A N A P A R A T A V
jul-16	776	22.07	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W
oct-17	841	21.91	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X
jun-16	767	21.84	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y
oct-18	850	21.73	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y
may-19	921	21.64	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y
may-09	569	21.53	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
feb-09	565	21.5	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
abr-16	771	21.41	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A
mar-20	946	21.37	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z
oct-16	780	21.36	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
ago-15	735	21.3	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
may-18	853	21.23	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
ene-18	845	21.19	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
nov-20	946	21.17	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B
may-14	587	21.15	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D
dic-13	638	20.94	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K
ago-14	597	20.9	D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A
ago-17	807	20.9	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C
mar-15	713	20.77	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A
nov-16	795	20.76	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K
feb-14	629	20.73	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F
sep-13	618	20.69	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M
abr-15	726	20.59	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G
sep-20	938	20.53	P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A C G
ago-16	793	20.49	H O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M
sep-16	772	20.47	G H N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N
jul-18	852	20.45	M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M
oct-19	906	20.36	L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N
oct-10	585	20.27	F G H K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O C P C Q
feb-20	928	20.16	R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O
jun-14	593	20.09	J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O C P C Q C R C S C T
mar-10	588	20.04	I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O C P C Q C R C S C T C U C V C W C X
abr-20	925	20.04	S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O C P C Q
sep-15	728	20.01	R S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O C P C Q C R C S
jun-21	952	19.96	S T U V W X Y Z A A B A C A D A E A F A G A H A I A J A K A L A M A N A O A P A Q A R A S A T A U A V A W A X A Y A Z B A B B B C B D B E B F B G B H B I B J B K B L B M B N B O B P B Q B R B S B T B U B V B W B X B Y B Z C A B C C C C D C E C F C G C H C I C J C K C L C M C N C O C P C Q C S

