



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

**Comparación entre consumos de agua potable durante la cuarentena del
2020 y registros históricos en poblaciones de Chimborazo y Cañar**

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil

Autor:

Chávez Cedillo Katherine Elizabeth
Vilema Veloz Darwin Ricardo

Tutor:

MgSc. Ing. Arellano Barriga Alfonso Patricio

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, Chávez Cedillo Katherine Elizabeth, con cédula de ciudadanía 1401250434 y Vilema Veloz Darwin Ricardo, con cédula de ciudadanía 1720798113 autores del trabajo de investigación titulado: Comparación entre consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y registros históricos en poblaciones de Chimborazo y Cañar 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 autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 16 de enero de 2022.



Katherine Elizabeth Chávez Cedillo

C.I:1401250434



Darwin Ricardo Vilema Veloz

C.I:1720798113

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 registros históricos en poblaciones de Chimborazo y Cañar , presentado por Katherine Elizabeth Chávez Cedillo , con cédula de identidad número 1401250434 y Darwin Ricardo Vilema Veloz cédula de identidad número 1720798113 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 14 de marzo 2022

Mgs. Jorge Eugenio Núñez Vivar
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
**JORGE EUGENIO
NUÑEZ VIVAR**

Mgs. Zúñiga Rodríguez María Gabriela
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
**MARIA GABRIELA
ZUÑIGA
RODRIGUEZ**

Mgs. Montalvo Montenegro Carlos Israel
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ISRAEL
MONTALVO
MONTENEGRO**

Mgs. Arellano Barriga Alfonso Patricio
TUTOR



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

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 registros históricos en poblaciones de Chimborazo y Cañar , presentado por Katherine Elizabeth Chávez Cedillo , con cédula de identidad número 1401250434 y Darwin Ricardo Vilema Veloz cédula de identidad número 1720798113, bajo la tutoría de Mgs.Ing. Arellano Barriga Alfonso Patricio; 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 14 de marzo 2022

Presidente del Tribunal de Grado
Mgs. Jorge Eugenio Núñez Vivar



Firmado electrónicamente por:
**JORGE EUGENIO
NUÑEZ VIVAR**

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Zúñiga Rodríguez María Gabriela



Firmado electrónicamente por:
**MARIA GABRIELA
ZUÑIGA
RODRIGUEZ**

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs Montalvo Montenegro Carlos Israel



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ISRAEL
MONTALVO
MONTENEGRO**



CERTIFICACIÓN

Que, **CHÁVEZ CEDILLO KATHERINE ELIZABETH** con CC: **140125043-4** y **VILEMA VELOZ DARWIN RICARDO** con CC: **172079811-3**, estudiantes de la Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**, Facultad de **INGENIERÍA**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“COMPARACIÓN ENTRE CONSUMOS DE AGUA POTABLE DURANTE LA CUARENTENA DEL 2020 Y REGISTROS HISTÓRICOS EN POBLACIONES DE CHIMBORAZO Y CAÑAR”**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO TERRITORIAL – PRODUCTIVO Y HÁBITAT SUSTENTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA** y alineado a la línea de investigación **INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**, cumple con él 9 %, reportado en el sistema Anti plagio nombre del sistema, 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**

Mgs. Alfonso Arellano
TUTOR

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Jorge y en especial a mi madre Julieta Veloz en el cielo, quienes me brindaron su apoyo y motivación durante esta etapa de mi vida quienes han sido pilar fundamentales para mí vida. A mis hermanos Miguel - Marcelo, familiares y amigos quienes me han apoyado y que con sus frases de aliento me motivaron a seguir adelante hasta culminar este objetivo. un abrazo hasta el cielo, esperando que dios los cuide y nos permita compartir más tiempo juntos.

Darwin Ricardo Vilema Veloz

AGRADECIMIENTO

Tengo que agradecer al hombre de la cima Dios porque no soy nada sin él. Agradezco a mis padres quienes me han apoyado, motivado y me han brindado su amor para poder cumplir mis objetivos. A mis hermanos y mi familia quienes me han motivado con sus consejos y apoyo para continuar firme con mi objetivo.

Agradezco a cada uno de mis docentes que me brindaron sus conocimientos en mi formación académica. Agradezco al Ing. Alfonso Arellano quien nos guio durante el desarrollo del proyecto de investigación.

Y por último pero no menos importante quiero agradecerme a mí, Quiero agradecerme a mí, por creer en mí, Quiero agradecerme a mí, por hacer todo este trabajo duro, Quiero agradecerme a mí por no tener días libres, Quiero agradecerme por nunca renunciar, Quiero agradecerme por ser siempre alguien que da y tratar de dar más de lo que recibo, Quiero agradecerme a mí por tratar de hacer más bien que mal, Quiero agradecerme a mí por ser yo siempre.

Darwin Ricardo Vilema Veloz

DEDICATORIA

Con gran amor a mi madre quien es el pilar fundamental en mi vida, quien me ha enseñado todos los valores que debe tener un ser humano, con su ejemplo de lucha me ha guiado siempre por el sendero del bien, siendo una gran amiga, compañera y confidente. A mi padre ejemplar, quien con su carácter y fortaleza me ha enseñado a ser una persona con grandes valores, con metas y sueños por cumplir. A mi hija quien es el motor y el eje de mi vida, quien me impulsa a seguir y no desvanecer, quien me acompañó en este camino, quien con su amor me brinda más fuerzas para culminar esta etapa de mi formación.

Katherine Elizabeth Chávez Cedillo.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer principalmente a nuestro Padre celestial Dios por brindarme la sabiduría necesaria en el transcurso de mi carrera universitaria. A mis padres, por ser mi motivación constante, brindarme su apoyo incondicional para seguir con mis estudios, siendo mi guía, mi fortaleza y mi ejemplo para seguir adelante. A mi hija quien me da las fuerzas para seguir, sobre todo en mis momentos de incertidumbre.

A los docentes de mi carrera por tener la paciencia necesaria y compartir conmigo sus conocimientos en esta etapa de mi formación, a mi tutor de tesis quien aportó con su guía y experiencia para la culminación de este proyecto. También quiero agradecer a cada uno de mis compañeros que supieron brindarme ese lazo de amistad, con quienes muchas veces compartimos risas, llantos y muchas anécdotas, quienes hicieron más llevaderos los momentos de soledad.

Katherine Elizabeth Chávez Cedillo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	15
OBJETIVOS.....	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos.....	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1 Prueba de Normalidad y Homocedasticidad.....	29
4.2 Análisis de varianza ANOVA	32
4.3 Análisis Tukey	33
4.4 Gráfica de Intervalos	33
4.4.1 Cañar.....	33
4.4.2 El Tambo	35
4.4.3 Alausí.....	37
4.4.4 Chambo	39
4.4.5 Colta	41
4.4.6 Guano.....	43
4.5 Determinación de coeficiente de consumo Kd	53
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Coeficiente de variación (Kd) para ciudades menores a 150000 habitantes del Ecuador.....	19
Tabla 2.Muestra de Análisis de las poblaciones en estudio.	25
Tabla 3. Análisis de varianza ANOVA.....	32
Tabla 4. Resumen de Medias del registro histórico-Cañar.	34
Tabla 5: Resumen de Medias del registro histórico-El Tambo.	35
Tabla 6: Resumen de Medias del registro histórico-Alausí.	37
Tabla 7: Resumen de Medias del registro histórico-Chambo.....	39
Tabla 8: Resumen de Medias del registro histórico-Colta.	41
Tabla 9. Resumen de Medias del registro histórico-San Gerardo.....	44
Tabla 10. Resumen de Medias del registro histórico - San José de Chazo.....	45
Tabla 11. Resumen de Medias del registro histórico – Calshi Grande.....	47
Tabla 12. Resumen de Medias del registro histórico – Sanjapamba.....	49
Tabla 13. Resumen de Medias del registro histórico – Ilapo Chingazos.....	51
Tabla 14: Coeficiente de Variación de Consumo (Kd)	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización geográfica de las zonas en estudio.	16
Ilustración 2 Metodología de la investigación.....	24
Ilustración 3. Diagrama de cajas y bigotes.....	25
Ilustración 4. Prueba de Normalidad y Homocedasticidad – El Tambo (a), Alausí (b), Chambo (c), San Gerardo (d), San José de Chazo (e).	30
Ilustración 5. Prueba de Normalidad y Homocedasticidad – Cañar (a), Colta (b), Calshi Grande (c), Sanjapamba (d), Ilapo Chingazos (e).....	32
Ilustración 6.Grafica de Intervalos Cañar	34
Ilustración 7.Medias de los meses de Cuarentena.	35
Ilustración 8.Grafica de Intervalos El Tambo.....	36
Ilustración 9.Medias de los meses de Cuarentena.	37
Ilustración 10.Grafica de Intervalos Alausí.....	38
Ilustración 11.Medias de los meses de Cuarentena.	39
Ilustración 12.Grafica de Intervalos Chambo	40
Ilustración 13.Medias de los meses de Cuarentena.	41
Ilustración 14.Grafica de Intervalos Colta	42
Ilustración 15.Medias de los meses de Cuarentena.	43
Ilustración 16.Grafica de Intervalos San Gerardo.....	44
Ilustración 17.Medias de los meses de Cuarentena - San Gerardo.	45
Ilustración 18.Grafica de Intervalos San José de Chazo.	46
Ilustración 19.Medias de los meses de Cuarentena - San José de Chazo.	47
Ilustración 20.Grafica de Intervalos Calshi Grande.	48
Ilustración 21.Medias de los meses de Cuarentena – Calshi Grande.	49
Ilustración 22.Grafica de Intervalos Sanjapamba.	50
Ilustración 23.Medias de los meses de Cuarentena – Sanjapamba.	51
Ilustración 24.Grafica de Intervalos Ilapo Chingazos.	52
Ilustración 25.Medias de los meses de Cuarentena – Ilapo Chingazos.	53
Ilustración 26.Coefficiente de Variación de Consumo (Kd).	54

RESUMEN

El COVID 19 suscitado a nivel mundial obligó a los gobiernos de los diferentes países a optar por medidas como la cuarentena obligatoria a fin de frenar el contagio. Ecuador asumió esta medida el 17 de marzo del 2020 trayendo consigo cambios en distintos hábitos, entre ellos el de consumo de agua potable, bajo estas circunstancias se planteó la hipótesis, durante la cuarentena se produjeron los consumos máximos. Para corroborar la hipótesis se recopiló los registros de consumo en dos poblaciones de Cañar y ocho de Chimborazo, correspondientes a los meses de cuarentena y de años anteriores a fin de compararlos. Además, se consideró que, para el dimensionamiento de nuevos sistemas de agua o ampliaciones, se ha venido aplicando el Código de Práctica ecuatoriano CPE INEN que no ha sido actualizado. Código que establece que para determinar el caudal máximo diario se utilice un factor de variación de consumo K_d , según un rango o basándose a estudios de sistemas de agua potable existentes. Basándonos en los registros históricos obtenidos pertenecientes a sistemas ya existentes se determinó el coeficiente de consumo K_d para cada una de las poblaciones en estudio. Se desarrolló el estudio aplicando un análisis estadístico, como primera instancia se depuró los datos manualmente, posterior se los trasladó al software Minitab 19 aplicando una prueba de normalidad y homocedasticidad determinando la distribución de los datos. Se realizó un análisis de varianza ANOVA y Tukey que permitió determinar si existe una diferencia significativa entre las medias de los datos. Se obtuvo que la ciudad del Cañar presentó su máximo consumo histórico en junio (2020), mientras que, las demás poblaciones presentaron altos consumos en los meses de cuarentena, pero no son los máximos de su registro histórico. Además, se indica las razones de la variación de consumo en las distintas poblaciones, así como también el cálculo del coeficiente de consumo de cada una de las poblaciones comparándolos con la normativa.

Palabras claves: Agua potable, Coeficiente de consumo, Consumo máximo, Cuarentena.

Abstract

The worldwide COVID 19 forced the governments of the different countries to opt for measures such as mandatory quarantine to stop the contagion. Ecuador assumed this measure on March 17th, 2020, bringing changes in various habits, including the consumption of drinking water; under these circumstances, the hypothesis was raised, during the quarantine, the maximum consumption occurs. To corroborate the theory, consumption records were compiled in two towns in Cañar and eight in Chimborazo, corresponding to the months of quarantine and previous years in order to compare them. In addition, it was lost that, for the sizing of new water systems or expansions, the Ecuadorian Code of Practice CPE INEN has been applied, which has not been updated. Code establishes that a consumption variation factor K_d is used to determine the maximum daily flow, according to a range or extreme to studies of existing drinking water systems. Based on the historical records obtained from existing systems, the consumption coefficient K_d will be determined for each population under investigation. The study was developed applying a statistical analysis; the data was manually refined; later, they were transferred to the Minitab 19 software applying normality and homoscedasticity test determining the data distribution. An ANOVA and Tukey analysis of variance was performed, which was able to determine if there is a significant difference between the means of the data. It was obtained that the city of Cañar presented its maximum historical consumption in June (2020), while the other populations presented high consumption in the quarantine months. However, they are not the maximum of their historical record. In addition, the reasons for the variation in consumption in the different populations are indicated, and the calculation of the consumption coefficient of each of the people is compared with the regulations.

Keywords: Drinking water, Consumption coefficient, Maximum consumption, quarantine.

Reviewed by:



Firmado electrónicamente por:
**ANDREA
CRISTINA
RIVERA PUGLLA**

Lic. Andrea Rivera
ENGLISH PROFESSOR
C.C 0604464008

CAPÍTULO I. INTRODUCCION

El agua es un bien de primera necesidad, el servicio público de agua potable se basa en la distribución de agua apta para el consumo humano, incluyendo su conexión, medición, captación, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución a todos los usuarios.(Zuñiga et al., 2019).

En lo que concierne a la cobertura de agua a nivel territorial, de los 224 cantones que existen en el país, el 25,9% tiene una cobertura inferior al 40% en agua por red pública y fuente cercana al hogar, el 37,0% de los cantones tiene una cobertura que se encuentra en el rango de 40% a 59%, el 27,7% de los cantones presenta una cobertura de 60%-79%, y solo el 9,4% tiene coberturas de agua de 80% y más. (Molina et al., 2018)

Dado que en el país aún falta cubrir un gran porcentaje de agua potable, se busca información precisa y actualizada para el dimensionamiento de nuevos sistemas de agua o ampliaciones para las distintas poblaciones del territorio ecuatoriano.

En la actualidad para realizar diseños de agua potable se aplica el Código de Práctica ecuatoriano CPE INEN 5 Parte 9-1 mismo que no ha sido actualizado desde 1992 y en su apartado 4.1.5 establece que “El requerimiento máximo correspondiente al mayor consumo diario, se debe calcular por la fórmula:

$$Q_{max.día} = K_{max.día} \times Q_{med} \quad [Ec. 1]$$

Donde:

Q_{max.día}: Caudal Máximo Diario (m³/s)

K_{max.día}: Coeficiente de variación del consumo máximo diario

Q_{med}: Consumo medio anual diario (m³/s)

El coeficiente de variación del consumo máximo diario debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda utilizar los siguientes valores: K_{max.día} = 1,3 - 1,5 (CPE INEN 5, 1992, p.43). Al asumir un valor del coeficiente de variación dentro de este rango se puede traer consigo una baja fiabilidad en el diseño lo cual provocaría un sub o sobredimensionamiento del sistema.

La emergencia sanitaria producto del Covid-19 que suscito a nivel mundial forzó a varios países a optar por una cuarentena obligatoria. Ecuador asume esta medida el 17 de marzo del 2020 trayendo consigo cambios en distintos hábitos, entre ellos el de consumo de agua potable, además de inoperatividad de los sectores industriales y comerciales. El Universo (2020) resalta que existió un aumento en el consumo de agua potable en el que se indica los siguientes valores, Quito presento un aumento de 45% y Cuenca un incremento de 21%.

A partir de estos datos se ha planteado la siguiente hipótesis, el consumo de agua potable durante los meses de confinamiento es mayor comparado con los registros de años anteriores. Debido a las restricciones que se impusieron, la mayoría de ciudades presentan un consumo de agua solo del sector residencial puesto que los comercios, industrias, unidades educativas, oficinas públicas se encontraban cerradas total o parcialmente, periodo de tiempo durante el cual se alcanzó los consumos máximos de agua. Se ha propuesto analizar los consumos durante los meses de confinamiento para contrastarlos con los registros históricos.

Para efectuar este análisis se ha decidido analizar las provincias Cañar y Chimborazo. Como sujetos de estudio se ha considerado las siguientes poblaciones, la zona urbana del cantón Cañar y El Tambo pertenecientes a la provincia del Cañar. En lo que corresponde a la provincia de Chimborazo se ha considerado las siguientes poblaciones: la zona urbana de los cantones Alausí, Chambo, Colta. En el cantón Guano se analizarán las siguientes juntas administradoras de agua potable: Regional Ilapo-Chingazos, Regional Chipungales-San Gerardo, Calshi Grande, Regional San José de Chazo, San Nicolas, Sanjapamba. Según (Senplades, 2014) la mayoría de cantones pertenecientes a la región Insular y la Sierra presentan buenos niveles de cobertura de agua potable en comparación con los cantones de la Costa y la Amazonía.

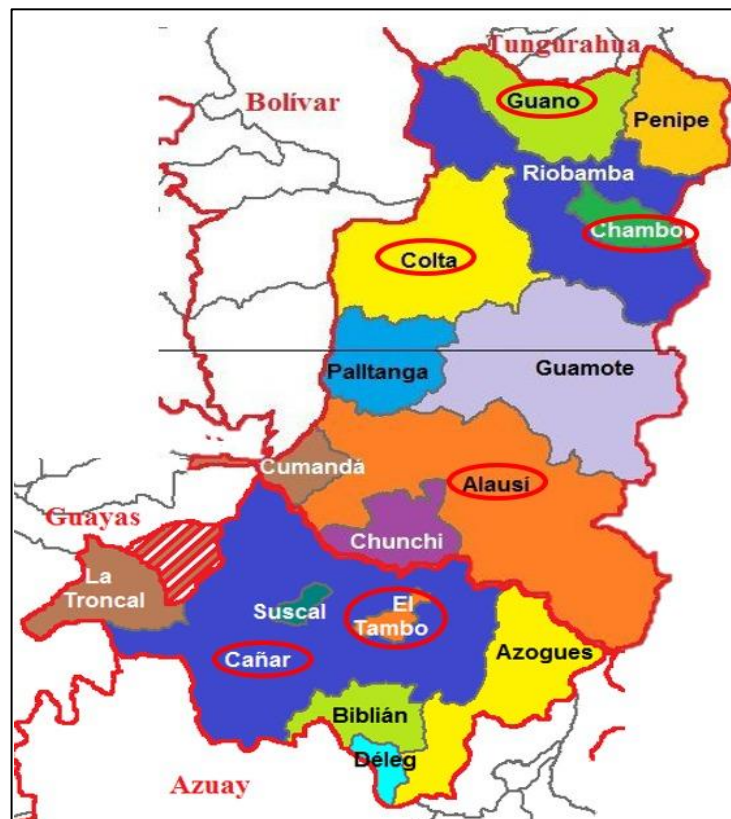


Ilustración 1. Localización geográfica de las zonas en estudio.

Fuente: (Gifex, 2011)

El cantón Cañar está situado al noroeste de la Provincia de Cañar, limitado al norte por la provincia de Chimborazo; al sur por la provincia del Azuay y los cantones de Biblián y Azogues; al este, por el cantón Azogues; y, al oeste, por la provincia del Guayas. Cuenta con una altitud de 3.160 m.s.n.m. y una temperatura de 11.8°C media anual. La mayoría de sus habitantes se dedican a la producción agrícola, ganadera y artesanal, cuenta con una cobertura de agua potable del 58.2%.(INEC, 2010)

El Tambo limita al norte con una parte de la parroquia Juncal, al sur con la cabecera cantonal de Cañar y con una parte de la parroquia Honorato Vázquez, al oriente con la parroquia Ingapirca y al occidente nuevamente con Juncal. El Tambo se encuentra a 2.500m sobre el nivel del mar, por lo que su clima es frío y en cuanto a extensión es el más pequeño de todos los cantones del Cañar, con 564 km² de superficie (Guamán, 2019). Constituye el 4.2% de la población total de la provincia del Cañar, el 50.7% de su población reside en el área rural y el 49.3% restante reside en la zona urbana del cantón. Gran parte de sus habitantes se dedican a la producción agrícola, ganadera y artesanal. Su cobertura de agua potable es del 59.7%. (Municipio Comunitario El Tambo, 2014)

Alausí se encuentra a 97 km de la ciudad de Riobamba con una superficie de 165833 ha. Limita: al norte con los cantones de Pallatanga y Guamote, y la Provincia de Bolívar; al sur con las Provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y el Cantón Chunchi; al este con la provincia de Morona Santiago y Sevilla de Oro; y al oeste con la provincia de Bolívar y el cantón Cumandá. La población cantonal es de 44.089 habitantes, y se distribuyen la zona rural con el 86% y en la zona urbana con el 14%. La principal actividad económica es la agropecuaria con el 53%, seguida por el comercio y el turismo con un 37% y 7% respectivamente, y las demás ramas de actividad presentan un porcentaje de apenas el 3%.La cobertura de agua potable en el cantón es del 46%.(Orquera et al., 2012)

Chambo está ubicado a 8 Km. de la ciudad de Riobamba con una superficie de 164 km², su temperatura promedio es de 14 °C, clima apto para la agricultura. Tiene 11885 habitantes distribuidos en el sector urbano con 4459 habitantes y en el sector rural con 7426 habitantes. La mayor concentración de los sistemas productivos es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca que sumado al sistema productivo de la industria y manufactura representa el 68.40%. El 31.6% está distribuido en actividades de salud, servicios, enseñanza, administración pública, actividades del hogar, construcción, transporte y comercio. La cobertura de agua potable en el cantón es de 56.6%. (GADM Chambo, 2014)

El cantón Colta está ubicado en el noroccidente de la provincia de Chimborazo a 18 km de Riobamba. Limita al norte con el cantón Riobamba; al sur, con los cantones Pallatanga y Guamote; al este, con los cantones Riobamba y Guamote; y, al oeste, con la provincia de Bolívar. La población total del cantón es de 44.971 habitantes, su densidad poblacional es de 52 habitantes por km² y su población es esencialmente rural. La población económicamente activa del cantón se concentra en la rama de la agricultura y ganadería en un 77,00%, seguido del comercio (8,08%), enseñanza (3,72%), construcción (3.41%) y

actividades de servicios comunitarios, sociales y personales (7,79%). La cobertura de agua por red pública del cantón abarca un 41.2%. (INEC, 2010).

El cantón Guano se encuentra ubicado al norte de Riobamba y tiene una superficie de 472 km². Está constituido por dos parroquias urbanas: La Matriz y El Rosario y nueve parroquias rurales: Guanando, Ilapo, La Providencia, San Andrés, San Gerardo, San Isidro, San José de Chazo, Santa Fe de Galán y Valparaíso. El 70% de la Población Económicamente Activa realiza actividades agropecuarias, el 20% artesanías, el 5% comercio de artículos confeccionados, provisión de materia prima y productos agropecuarios y el 5% vende mano de obra, para labores agrícolas y la construcción. El cantón cuenta con una cobertura de agua potable del 58.1%.(Álvarez, 2005)

La finalidad de esta investigación es comparar los consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 con los registros históricos, además definir valores de coeficiente de variación de consumo Kd actuales. A fin de que estos puedan ser utilizados en los diseños de redes de agua potable para los sectores en estudio. Es importante actualizar este coeficiente para evitar un subdimensionamiento o sobredimensionamiento en el diseño o ampliación de sistemas de agua potable.

El presente estudio sigue la línea de investigación de distintas 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 junio de 2020 son los que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1 Coeficiente de variación (Kd) para ciudades menores a 150000 habitantes del Ecuador.

Provincia	Cantón	Autor	Población (habitantes) (1)	usuarios (2)	desde	hasta	Número datos	Consumo mensual promedio (3)	Consumo máximo (4)	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 L.	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 Ángel	Jiménez Javier	6325	1840	ene-14	jun-20	143 520	14.469	18.551	1.28

Imbabura	Sn Miguel de Urcuqui	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
Napo	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 A., Chávez K. & Vilema D. 2021)

OBJETIVOS

Objetivo General

- Comparar los consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 con los registros históricos de poblaciones de los cantones Guano, Colta, Chambo y Alausí, pertenecientes a la provincia de Chimborazo y de los cantones Cañar y Tambo de la provincia del Cañar.

Objetivos Específicos

- Recopilar registros históricos del consumo mensual de agua potable por usuarios de poblaciones de los cantones Guano, Colta, Chambo y Alausí pertenecientes a la provincia de Chimborazo y de los cantones Cañar y Tambo de la provincia del Cañar.
- 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.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El Gobierno del Ecuador, a través del Plan Nacional del Buen Vivir y la Estrategia Nacional para la Igualdad y Erradicación de la Pobreza (ENIEP), ha situado al sector del agua potable y saneamiento en un espacio importante dentro de la agenda de desarrollo del país. Ha conseguido que las diferentes estructuras del Estado alineen sus esfuerzos para incrementar significativamente el acceso a estos servicios básicos. (SENAGUA, 2016a)

Según SENAGUA (2016), acorde a los datos del último censo y la expansión del Registro Social, los niveles de cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento a nivel nacional se incrementaron en un 6,0 y 8,6% entre 2010 y 2014, pasando de 80,4 a 86,4 y de 64,5 a 73,1 respectivamente.

La pandemia del COVID-19 creó desafíos sin precedentes para la economía y la salud mundial. En respuesta, los gobiernos han implementado diversas medidas que han causado efectos económicos y psicosociales. Las medidas adoptadas en respuesta a la pandemia tenían un enfoque doble: el aislamiento social mediante encierros parciales/generales y la promoción del comportamiento higiénico y sanitario, como el uso de mascarillas y el lavado frecuente de manos. Si bien la pandemia ha afectado a casi todos los países, los países de ingresos medianos y bajos se han visto especialmente afectados debido a sus limitadas capacidades de afrontamiento. (Feizizadeh et al., 2021)

En el estudio realizado por Feizizadeh et al. (2021), menciona que la pandemia ejerció tensiones adicionales en varios sectores urbanos. El sector del agua no fue una excepción ya que las medidas diseñadas para combatir la pandemia han intensificado aún más los déficits de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en algunas regiones. También indica que algunos estudios han demostrado que la pandemia ha causado problemas, como el aumento de los desechos hospitalarios y el aumento de la presión sobre los escasos recursos hídricos, debido a la demanda adicional de agua doméstica para fines de saneamiento e higiene.

En el Ecuador el diario El Comercio (2021) indica que cada habitante en Quito utiliza, en promedio 180 litros de agua por día, llegando a picos de 200 litros en los meses más cálidos. Lo cual sobrepasa casi en el doble, lo que la Organización Mundial de la Salud considera necesario, para suplir las necesidades de alimentación e higiene de una persona que son 100 L/hab/día. Además, se agrega que durante los primeros meses de la pandemia por el covid-19, en el 2020, se alcanzaron picos de 300 litros diarios por habitante, lo cual influyó en determinados momentos en la continuidad del suministro de agua potable.

En la investigación realizada por Arellano et al. (2018), nos menciona que la variación del consumo de agua potable depende de diversos componentes como el clima donde se debe tener en cuenta a la humedad atmosférica máxima, la temperatura máxima y la precipitación. Adicional mencionan también a los cambios demográficos y socio económicos.

Arellano & Peña, (2020) Indican que la variable gestión, calidad del agua y la demografía son significativos en el consumo. Además, señala que el costo del agua potable es una variable por considerar ya que si se incrementa el costo del m³ de agua disminuye su consumo.

Arellano & Lindao, (2019) señalan que el consumo de agua embotellada se debe a la desconfianza del usuario en la calidad del agua de la red pública y a su capacidad económica. Además, afirman que existen correlaciones lineales muy fuertes y perfectas entre el índice de gestión y calidad del agua potable.

En el estudio realizado por Jiménez (2020), en las provincias de Imbabura y Carchi, destacó que la cuarentena produjo alteraciones en los hábitos cotidianos de los habitantes, razón por la cual cada población presentó tendencias diferentes en el consumo de agua potable. Las ciudades con alto porcentaje de población residencial presentaron una menor variación en el consumo de agua potable, puesto que sus costumbres no fueron afectadas significativamente con el aislamiento.

Hinojoza y Saltos (2020), en su estudio realizado en varias ciudades de las provincias de Chimborazo y Bolívar demostraron que las ciudades pequeñas tienen un Kd mayor que las ciudades grandes.

Guayara & Peña (2021), al realizar el cálculo del coeficiente de variación Kd determinó que en poblaciones con un número menor de usuarios los valores de Kd se encuentran por encima de los rangos propuestos en la norma. Indican que estos valores se ajustan más a la realidad de estas poblaciones.

Cazorla & Sela (2021), Al analizar los datos de consumos de agua potable residenciales para en el cantón Latacunga, Chunchi y Guamote, se encontró que los registros de consumo durante la cuarentena no son los máximos de todo el registro histórico. Destacan que Latacunga están dentro del rango establecido por la normativa, mientras que Chunchi está por debajo del valor mínimo recomendado, estos coeficientes de mayoración Kd se ajustan más a la realidad ya que están basados en datos recopilados de los registros históricos.

La investigación realizada por Fernandez & Salazar (2021), destaca dos aspectos, el primero indica que los consumos son variables y tienden a incrementar o disminuir indistintamente. A pesar de ser algo constante en cada zona de estudio, se evidencia que frente a condiciones inesperadas esta variabilidad puede verse afectada, generando datos poco comunes. El segundo aspecto por destacar señala que los factores socio – económicos y los hábitos de consumo afectan directamente al consumo de agua potable. Además, se evidencia que el flujo migratorio también es un factor importante, este fenómeno provoca que los consumos disminuyan en zonas urbanas. Es probable que en los sectores rurales se incrementen los consumos de agua potable.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

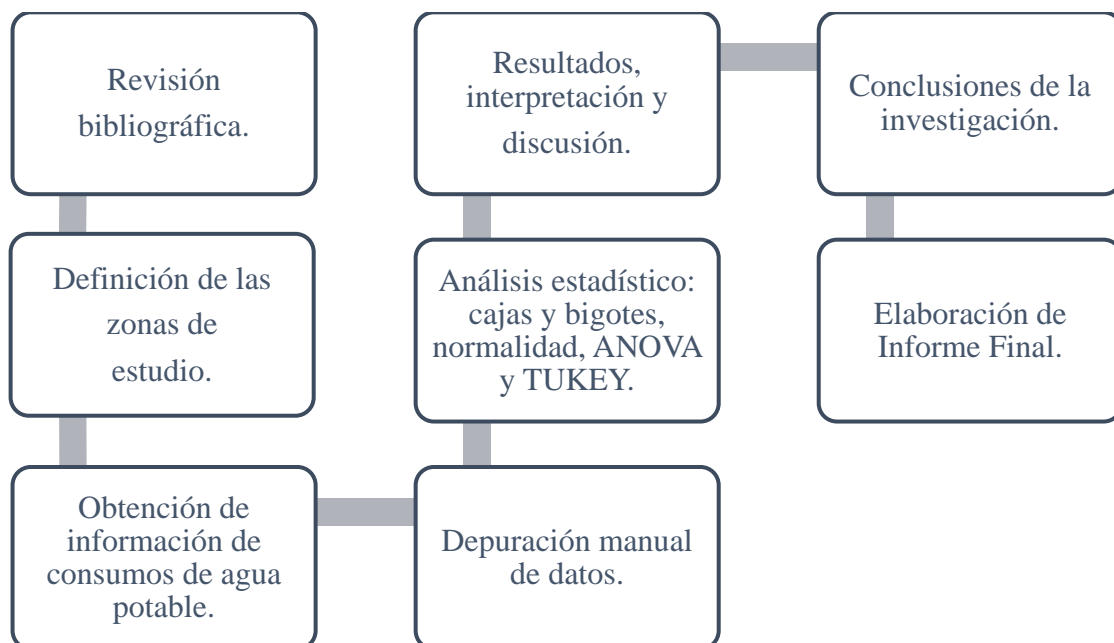


Ilustración 2 Metodología de la investigación

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Para este estudio se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes artículos de revistas y trabajos en plataformas digitales como Google Scholar, ScienceDirect, Scielo, ResearchGate, Scopus, Repositorios Universitarios y otros sitios web que garantizan la veracidad del tema, enfocándonos en aquellas publicaciones que tengan concordancia con el tema, así como estudios ya realizados en diferentes cantones del Ecuador.

Se definió como zona de estudio las provincias de Chimborazo y Cañar, en las cuales se consideró en la provincia de Chimborazo el área urbana de las ciudades de Alausí, Chambo, Colta y poblaciones rurales del cantón Guano. Con respecto a la provincia del Cañar se estudiará las zonas urbanas de los cantones Cañar y El Tambo.

Los datos para el estudio de las ciudades Alausí, Chambo, Colta y Cañar, fueron proporcionados por los distintos departamentos de agua potable y alcantarillado de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD-M) de cada cantón. En lo que concierne al cantón El Tambo los datos fueron proporcionados por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de El Tambo (eMAPAt-ep). Los datos en la zona rural de Guano fueron suministrados por las siguientes Juntas Administradoras de Agua Potable; Regional Ilapo-Chingazos, Regional Chipungales-San Gerardo, Calshi Grande, Regional Santa Fe de Galán - San José de Chazo, Sanjapamba. Los datos proporcionados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Muestra de Análisis de las poblaciones en estudio.

Provincia	Cantón	Usuarios	Años de registro	Datos	
Cañar	Tambo	Zona urbana	2283	2015-2021	164376
	Cañar	Zona urbana	4440	2018-2020	159840
	Alausí	Zona urbana	2013	2006-2021	362340
	Chambo	Zona urbana	2023	2017-2021	97104
	Colta	Zona urbana	1023	2017-2021	49104
Chimborazo		Regional Ilapo-chingazos	505	2018-2021	21115
	Guano Juntas Administradoras de Agua Potable	Regional Chingapules San Gerardo	418	2011-2021	50160
		Calshi grande	367	2017-2021	17616
		Regional Santa Fe de Galán	1056	2016-2021	50688
		Sanjapamba	265	2016-2021	15900

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Se procede con la tabulación de datos en software Excel para su depuración, lo cual consiste en la eliminación de datos iguales a cero o negativos que son propios de errores de medición tales como medidores defectuosos, toma de lectura incorrecta, entre otros.

Una vez realizado este procedimiento se trasladó los datos al software Minitab19 para realizar su análisis estadístico, en primera instancia se aplica el diagrama de cajas y bigotes ilustración 3, donde, la caja de rango Inter cuartil representa el 50% intermedio de los datos. Los bigotes se extienden de cualquier lado de la caja, estos representan los rangos del 25 % de valores de datos de la parte inferior y el 25 % de la parte superior, excluyendo los valores atípicos. (Minitab, 2020e)

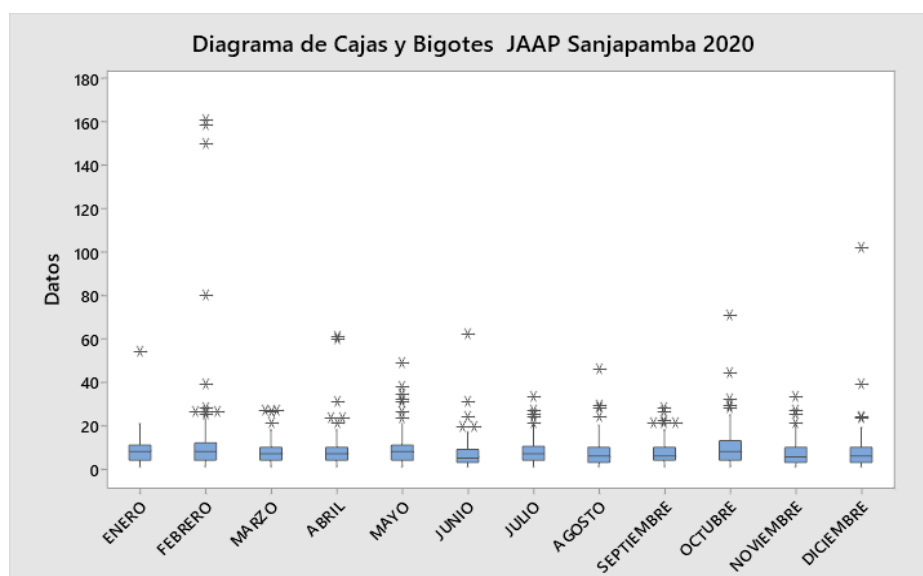


Ilustración 3. Diagrama de cajas y bigotes.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Los valores atípicos que nos muestra el diagrama de cajas y bigotes ilustración 3, representan consumos poco usuales mismos que pueden ser producto de errores de medición, los cuales deben ser excluidos para evitar la distorsión de los resultados en el análisis.

Una vez depurado los datos se obtienen los estadísticos descriptivos del registro histórico de cada sector, que son; la media, desviación estándar, consumos máximos y mínimos.

Se procede con el análisis de normalidad y homocedasticidad a fin de verificar que los datos cumplan con las mismas para continuar con el análisis ANOVA y Tukey.

La prueba de normalidad determina si los datos siguen o no una distribución normal comparando el valor p con el nivel de significancia. Un nivel de significancia de 0.05 indica un riesgo de 5% de concluir que los datos no siguen una distribución normal.(Minitab, 2020h)

La prueba de normalidad plantea las siguientes hipótesis, si el valor p es menor que o igual al nivel de significancia, la decisión es rechazar la hipótesis nula y concluir que los datos no siguen una distribución normal. Al contrario, si el valor p es mayor que el nivel de significancia, se asume una distribución normal.(Minitab, 2020h)

Si los datos no cumplen con la prueba de normalidad se debe optar por una alternativa de transformación para que sigan una distribución normal. En primer lugar, se aplica la transformación de Box Cox. Si el algoritmo de Box-Cox no determina una transformación adecuada, se realiza la transformación de Johnson que resulta efectiva para determinar una transformación adecuada.(Minitab, 2020i)

En el supuesto que los datos no sigan una distribución normal y sean resistentes a transformaciones, se debe optar por una prueba no paramétrica. Los métodos no paramétricos son útiles cuando no se cumple el supuesto de normalidad y el tamaño de la muestra es pequeño.(Minitab, 2020d)

La prueba de homocedasticidad se lo realiza mediante la aplicación de una gráfica de residuos vs. Ajustes, para verificar el supuesto de que los residuos están distribuidos aleatoriamente y tienen una varianza constante. Lo ideal es que los puntos se ubiquen aleatoriamente a ambos lados del 0, con patrones no detectables en los puntos.(Minitab, 2020f)

Realizada la prueba de normalidad y homocedasticidad se procede con el análisis ANOVA. Debemos considerar que los procedimientos de ANOVA funcionan bastante bien incluso cuando se viola el supuesto de normalidad si la muestra es lo suficientemente grande. A menos que una o más de las distribuciones sean muy asimétricas o si las varianzas son bastante diferentes.(Minitab, 2020a)

El análisis de varianza ANOVA puede determinar si las medias de tres o más grupos son diferentes. ANOVA utiliza la prueba F para evaluar estadísticamente la igualdad de las medias, la estadística F es un cociente de dos varianzas .(Minitab, 2020c)

La prueba F asume que la hipótesis nula es verdadera, y calcula la probabilidad de que tan común o poco común es nuestro valor F bajo el supuesto de que la hipótesis nula es verdadera. Si la probabilidad es lo suficientemente baja, podemos concluir que nuestros datos son incompatibles con la hipótesis nula. Esta probabilidad calculada también se conoce como el valor p.(Minitab, 2020c)

Para esto compara el valor p con el nivel de significancia. Por lo general, un nivel de significancia de 0.05 funciona adecuadamente. Un nivel de significancia de 0.05 indica un riesgo de 5% de concluir que existe una diferencia cuando no hay una diferencia real.(Minitab, 2020g)

Si el valor p es menor que o igual al nivel de significancia, usted rechaza la hipótesis nula y concluye que no todas las medias de población son iguales. Por otra parte si el valor p es mayor que el nivel de significancia, las diferencias entre las medias no son estadísticamente significativas, no se cuenta con suficiente evidencia para rechazar la hipótesis de que las medias de población son todas iguales.(Minitab, 2020g)

Se aplica la prueba de Tukey como complemento al análisis de varianza ANOVA, para verificar si la aceptación de la hipótesis deducida mediante ANOVA es correcta. La prueba de Tukey es un método que tiene como fin comparar las medias individuales provenientes de un análisis de varianza de varias muestras.(Cajal, 2020)

Tukey proporciona una tabla que permite determinar si la diferencia de las medias entre cualquier par de grupos es estadísticamente significativa. Los grupos que no comparten una letra son significativamente diferentes.(Minitab, 2020g)

Usando el método de Tukey, se especifica que todo el conjunto de comparaciones debe tener una tasa de error por familia de 0.05, equivalente a un nivel de confianza simultáneo de 95%. Esto limita a un máximo de 5% la probabilidad de que uno o más intervalos de confianza no contengan la verdadera diferencia.(Minitab, 2020b)

El valor p indicado en la tabla ANOVA y los resultados de Tukey, se basan en diferentes metodologías y ocasionalmente pueden producir resultados contradictorios. En el supuesto que el valor p de ANOVA indique que no hay diferencias entre las medias mientras que Tukey señale que algunas medias son diferentes, se acepta la hipótesis planteada por Tukey. (Minitab, 2020j).

Se procede a realizar gráficos de intervalos para cada población, en la que cada punto representa una media de muestra y cada intervalo es un intervalo de confianza de 95 % de la media de un grupo.(Minitab, 2020g)

Mediante la gráfica de intervalos se logra identificar el consumo máximo, mínimo y medio, además de resaltar los consumos producidos en los meses de confinamiento que corresponde a marzo, abril, mayo y junio.

Una vez identificado el consumo máximo, mínimo y medio nos referimos a la ecuación establecida por el Código de Practica ecuatoriano CPE INEN 5 Parte 9-1 en su apartado 4.1.5 en el que establece que “El requerimiento máximo correspondiente al mayor consumo diario, se debe calcular por la ecuación 1.

Partiendo del consumo máximo y medio que se obtuvo en el análisis estadístico y remplazando dichos valores en la ecuación uno se obtiene el Kd que corresponde al coeficiente de variación de consumo.

$$Kd = \frac{Q_{max.dia}}{Q_{med}} [Ec. 2]$$

Donde:

Qmax.día: Caudal Máximo Diario (m³/s)

Kd: Coeficiente de variación del consumo máximo diario

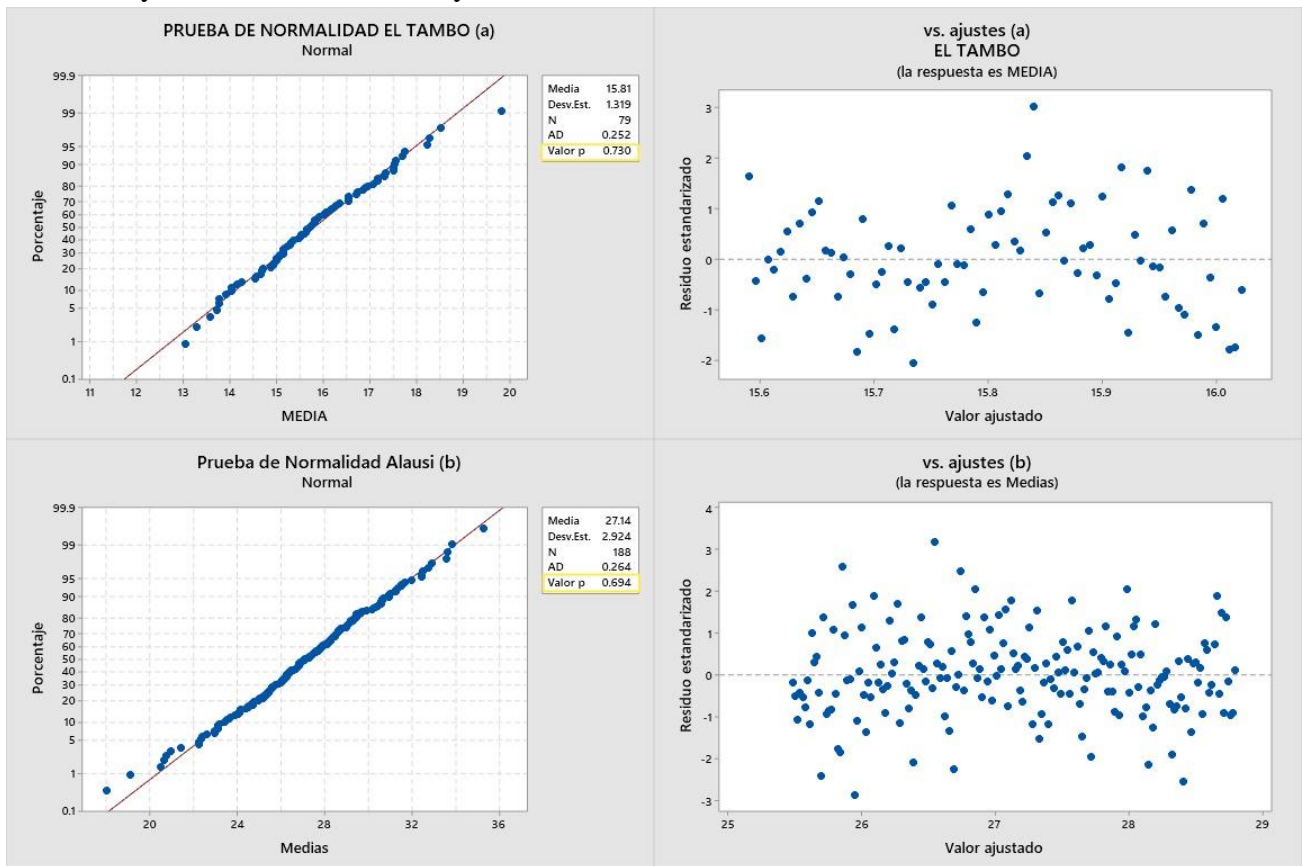
Qmed: Consumo medio (m³/s).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Prueba de Normalidad y Homocedasticidad

Una vez aplicada la prueba de normalidad de Anderson Darling ilustración 4, para las distintas zonas de estudio se obtuvo que, para El Tambo, Alausí, Chambo, San Gerardo y San José de Chazo el valor p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Los datos de estas poblaciones cumplen una distribución normal.

En la prueba de homocedasticidad ilustración 4, se puede apreciar que los datos se distribuyen de manera aleatoria y balanceada en cada una de las zonas de estudio.



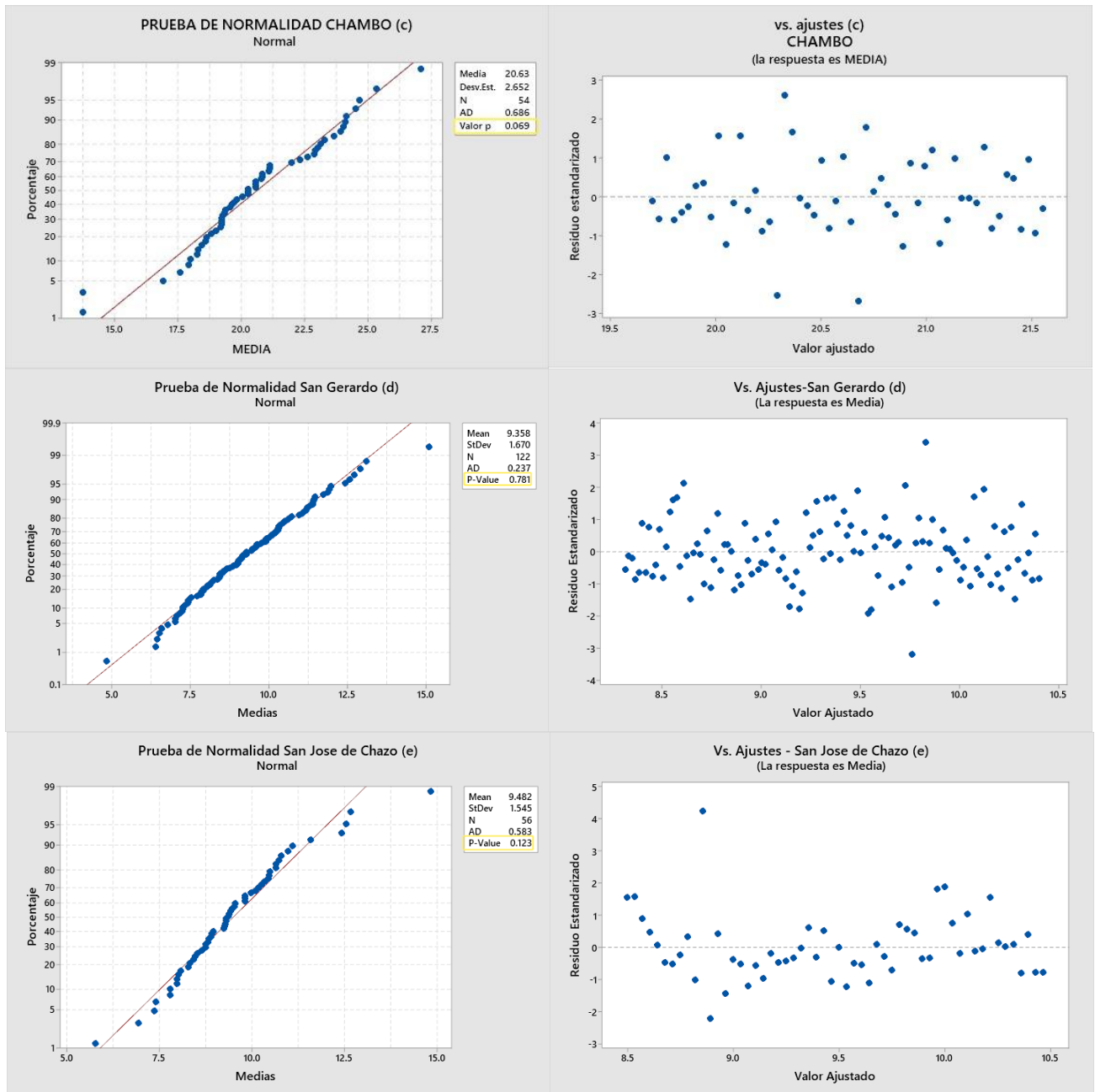
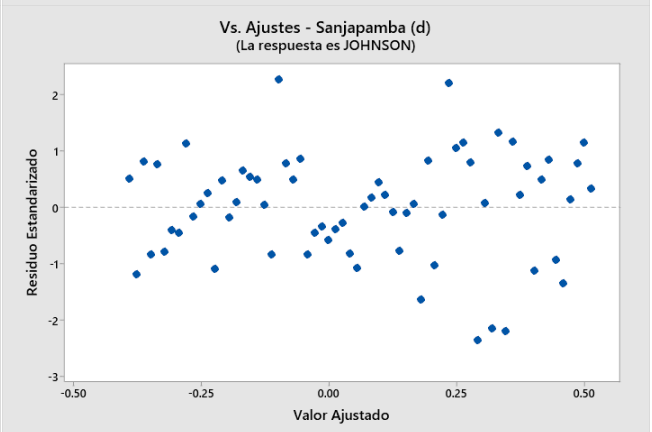
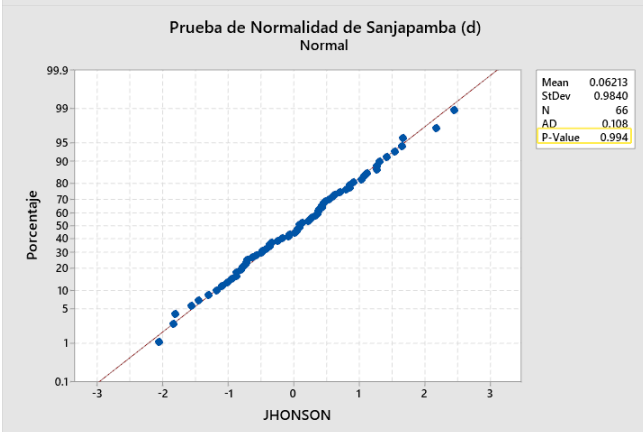
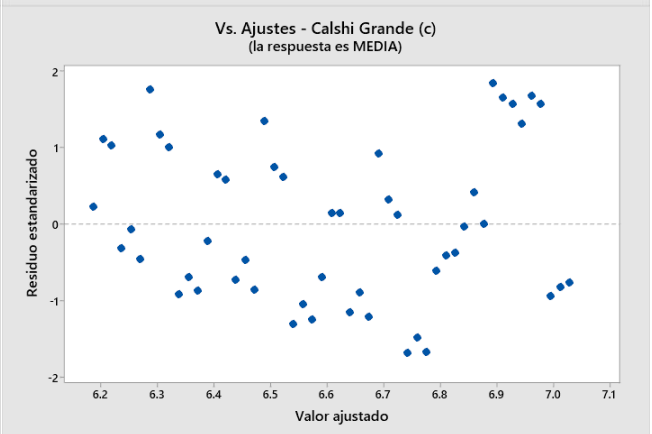
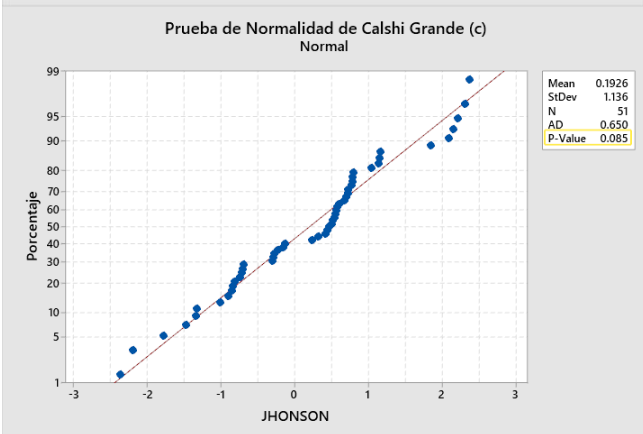
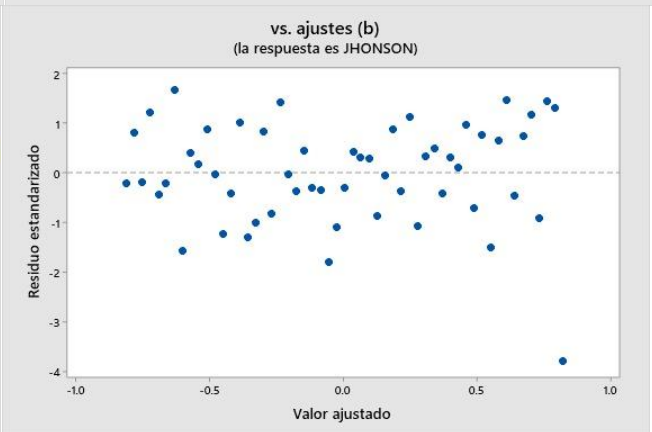
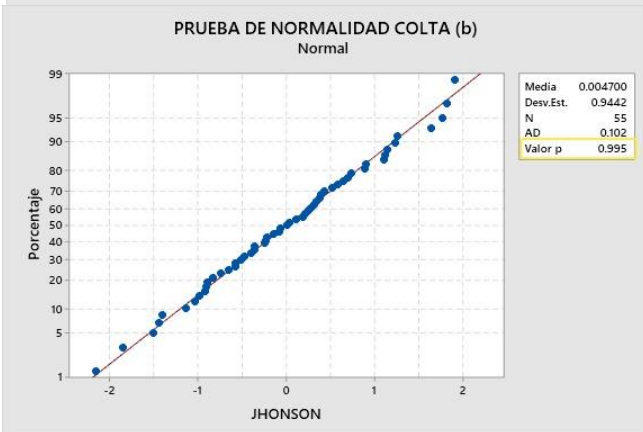
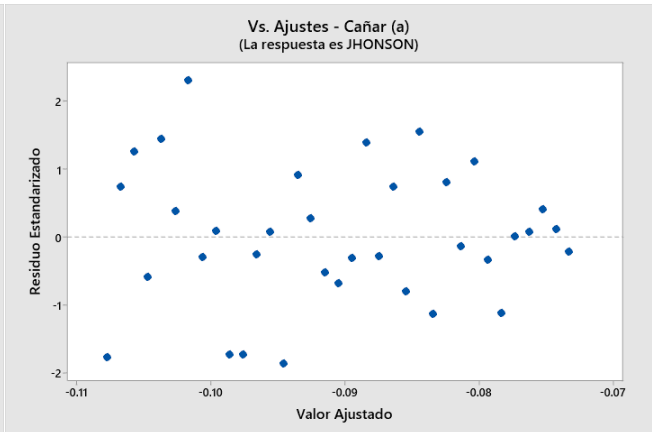
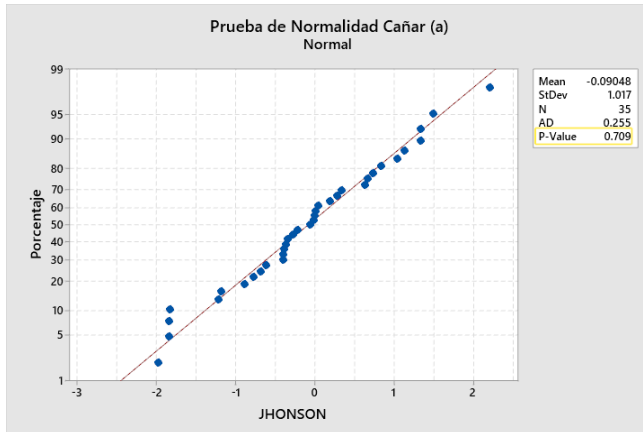


Ilustración 4. Prueba de Normalidad y Homocedasticidad – El Tambo (a), Alausí (b), Chambo (c), San Gerardo (d), San José de Chazo (e).
Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En las poblaciones Cañar, Colta, Calshi Grande, Sanjapamba e Ilapo Chingazos el valor p es menor a 0.05 que es el nivel de significancia. Se aplicó la transformación de Johnson ilustración 5, que resulta la más adecuada, ya que esta nos permite que los datos se ajusten a una distribución normal.

Los datos para cada uno de los casos se distribuyen de forma aleatoria y balanceada, por lo tanto, cumplen con la prueba de homocedasticidad ilustración 5.



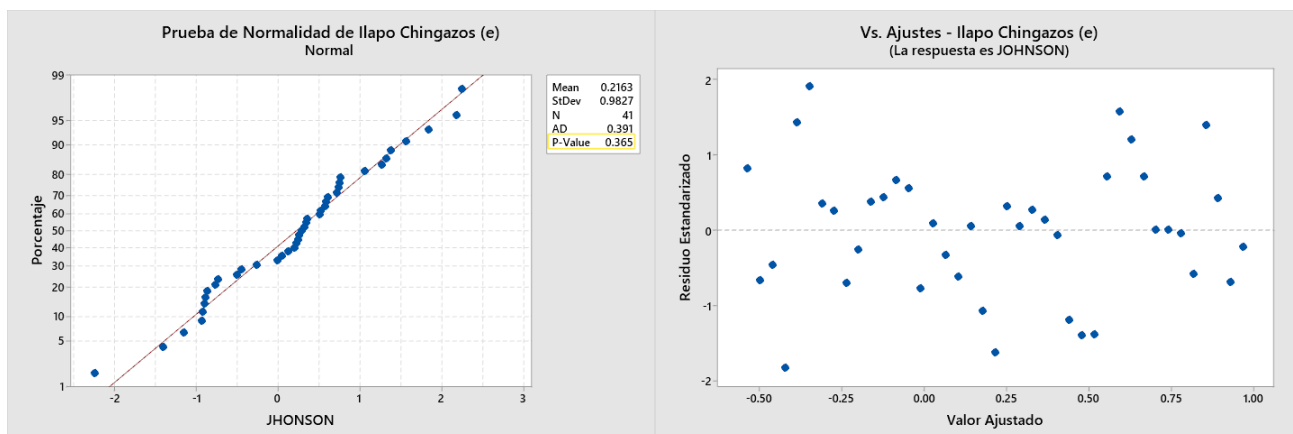


Ilustración 5. Prueba de Normalidad y Homocedasticidad – Cañar (a), Colta (b), Calshi Grande (c), Sanjapamba (d), Ilapo Chingazos (e).
Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.2 Análisis de varianza ANOVA

El valor p obtenido mediante el análisis de varianza ANOVA tabla 3, para todos los casos es $p=0.000$, es menor que el nivel de significancia 0.05 y se rechaza la hipótesis alterna, es decir, no todas las medias del registro histórico de cada población son iguales.

Tabla 3. Análisis de varianza ANOVA

Población	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Cañar	Factor	34	398888	11732	79.26	0.000
	Error	129273	19135788	148		
	Total	129307	19534676			
El Tambo	Factor	78	160325	2055.5	15.38	0.000
	Error	91454	12224284	133.7		
	Total	91532	12384610			
Alausí	Factor	187	1977874	10576.9	25.52	0.000
	Error	238935	99031877	414.5		
	Total	239122	101009750			
Chambo	Factor	53	524059	9887.9	42.66	0.000
	Error	76669	17771470	231.8		
	Total	76722	18295529			
Colta	Factor	54	249406	4618.6	22.48	0.000
	Error	34234	7032307	205.4		
	Total	34288	7281713			
San Gerardo	Factor	121	98609	814.95	20.07	0.000
	Error	36478	1481315	40.61		
	Total	36599	1579924			

San Jose de Chazo	Factor	55	107984	1963.35	42.46	0.000
	Error	46088	2131307	46.24		
	Total	46143	2239291			
Calshi Grande	Factor	50	5486	109.73	3.71	0.000
	Error	18270	540578	29.59		
	Total	18320	546064			
Sanjapamba	Factor	65	34434	529.76	22.49	0.000
	Error	8497	200108	23.55		
	Total	8562	234542			
Ilapo Chingazos	Factor	40	10832	270.8	8.85	0.000
	Error	13491	412927	30.61		
	Total	13531	423759			

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: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.3 Análisis Tukey

En el análisis de Tukey se ha resaltado los meses de confinamiento con la siguiente simbología: Marzo color naranja, abril color celeste, mayo color verde y junio color morado, esta simbología será utilizada para todos los casos de estudio.

Los resultados del análisis se presentan en Cañar (Anexo 1), El Tambo (Anexo 2), Alausí (Anexo 3), Chambo (Anexo 4), Colta (Anexo 5) San Gerardo (Anexo 6), San José de Chazo (Anexo 7), Calshi Grande (Anexo 8), Sanjapamba (Anexo 9) y Ilapo Chingazos (Anexo 10).

4.4 Gráfica de Intervalos

En este apartado se presentan tablas y gráficos de intervalos, que indican las medias del registro histórico de cada una de las zonas en estudio. Se destacan los valores de los registros durante los meses de cuarentena, consumo máximo y mínimo, así como también se aprecia la variación de consumo de cada población.

4.4.1 Cañar

En el cantón Cañar ilustración 6, durante los primeros meses de confinamiento marzo, abril, y mayo no se registra un incremento en el consumo de agua potable. Se observa que durante el mes de marzo momento en que se dio el confinamiento se produce un descenso en el consumo, esto puede ser debido a la paralización de las actividades económicas.

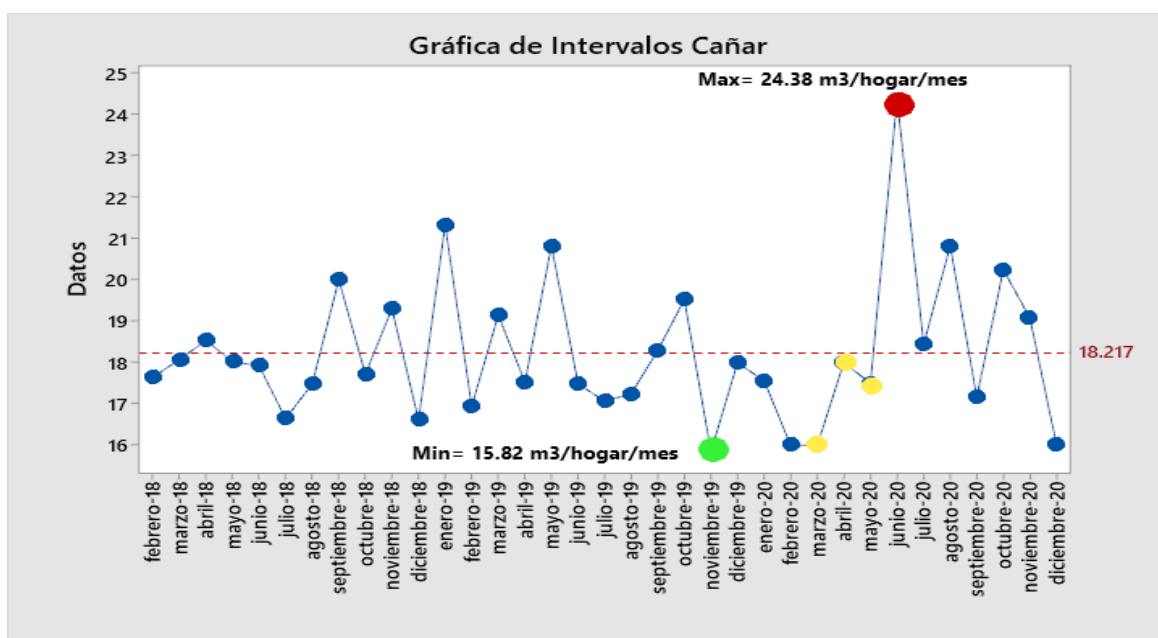
Tabla 4. Resumen de Medias del registro histórico-Cañar.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2018		17.62	18.05	18.51	18.00	17.90	16.62	17.46	19.98	17.69	19.28	16.59
2019	21.31	16.92	19.13	17.50	20.81	17.46	17.04	17.22	18.27	19.50	15.82	17.97
2020	17.5	15.97	15.97	17.98	17.47	24.38	18.42	20.81	17.14	20.23	19.05	15.98

■ Meses de cuarentena ■ Consumo Máximo ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Otro aspecto a considerar es que producto de las restricciones implantadas varias personas tienden a emigrar a sus comunidades para afrontar el confinamiento, ocasionando un descenso en el consumo de agua.



■ Meses de cuarentena ■ Consumo Máximo ■ Consumo Mínimo - - - Consumo Medio

Ilustración 6. Grafica de Intervalos Cañar

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

El mes de junio de 2020 es el máximo, producto de la reactivación económica por lo que el consumo de agua incrementa debido a que se eliminaron varias restricciones y las personas tienden a regresar a sus empleos, así como también a la ciudad.

El consumo registrado durante los meses de confinamiento respecto al registro histórico marzo, abril y mayo de 2020 registran consumos menores a la media, y ninguno mayor que sus registros históricos. En junio (2020) existe un incremento de consumo, que es el máximo de su registro histórico, se aprecia en la ilustración 7.

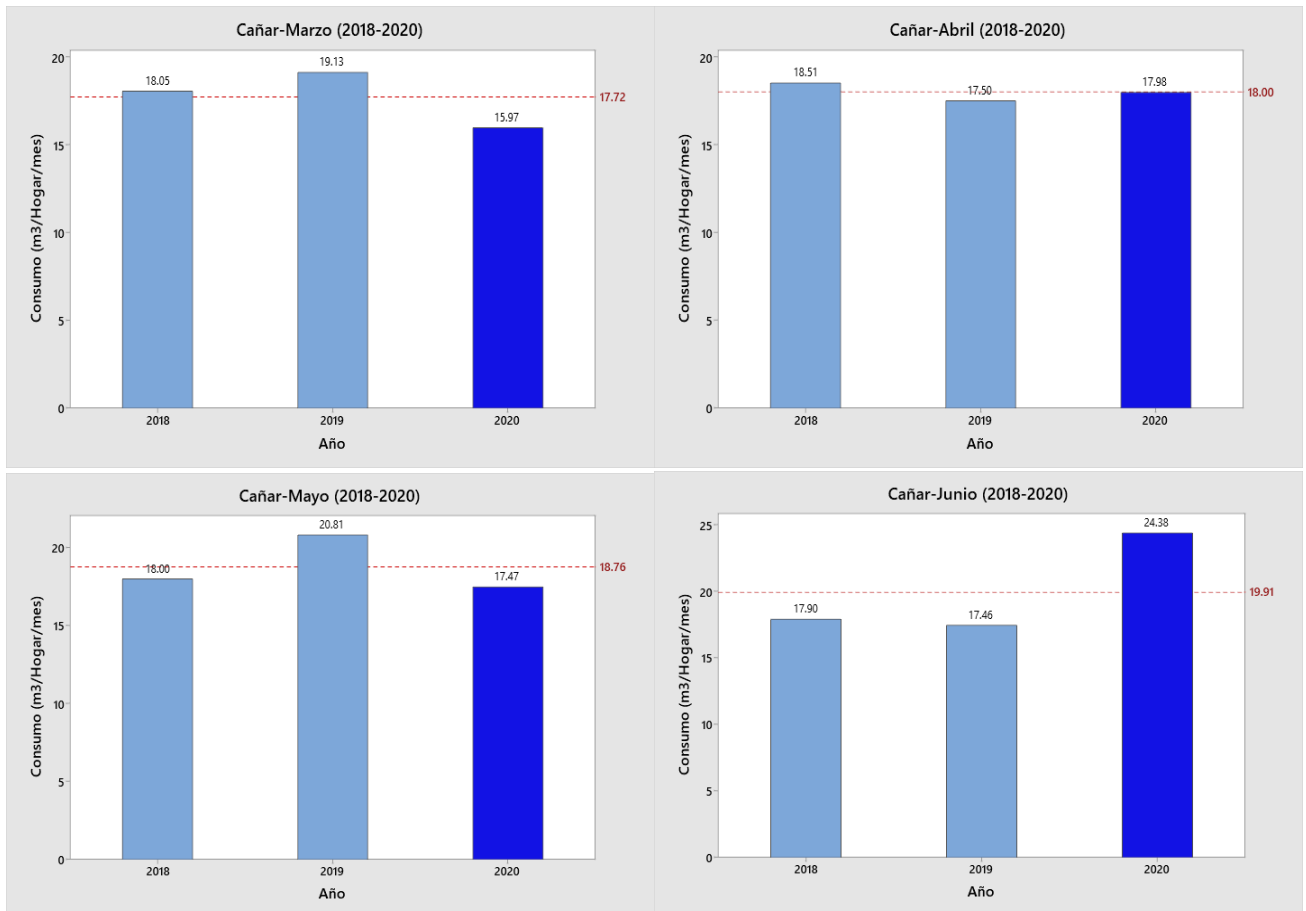


Ilustración 7.Medias de los meses de Cuarentena.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.2 El Tambo

Tabla 5: Resumen de Medias del registro histórico-El Tambo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2015	17.71	15.04	13.58	15.59	15.34	15.81	16.34	14.67	16.55	15.15	16.86	17.17
2016	15.90	15.82	14.69	15.74	15.31	13.29	16.74	13.77	15.07	15.37	16.05	13.90
2017	16.02	15.15	13.03	15.01	15.15	14.57	15.65	15.17	17.17	15.65	15.63	16.56
2018	14.15	14.93	16.96	16.18	17.07	17.52	16.28	16.07	18.54	19.83	14.96	16.54
2019	17.35	17.53	15.83	17.32	15.51	16.17	16.26	15.48	17.53	14.89	15.29	18.29
2020	14.04	16.55	15.91	18.25	15.77	15.75	15.01	16.72	14.71	14.54	17.76	14.03
2021	16.92	15.54	14.26	17.56	13.71	13.76	15.24					

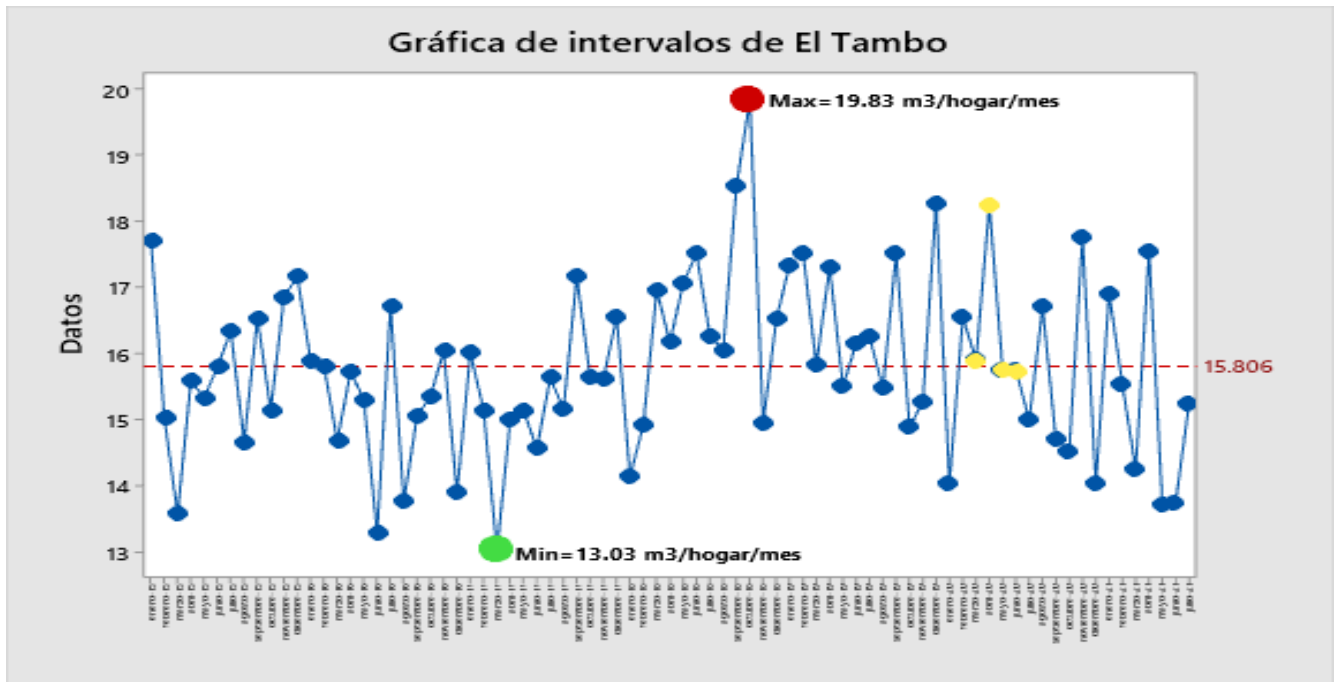
Meses de cuarentena
 Consumo Máximo
 Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

El Tambo y el Cañar debido a su cercanía muestran una relación en su consumo, al ser El Tambo un cantón pequeño, muestra un aumento en el consumo durante los meses de

aislamiento, mientras que, en el Cañar disminuye y viceversa esto puede deberse a la emigración entre cantones.

En abril (2020) El Tambo presenta un incremento del consumo como se observa en la ilustración 8, se presume que varias personas retornan al cantón para poder refugiarse durante el confinamiento. Posterior para los meses de mayo y junio (2020) el consumo disminuye debido a que se retoman las actividades económicas.

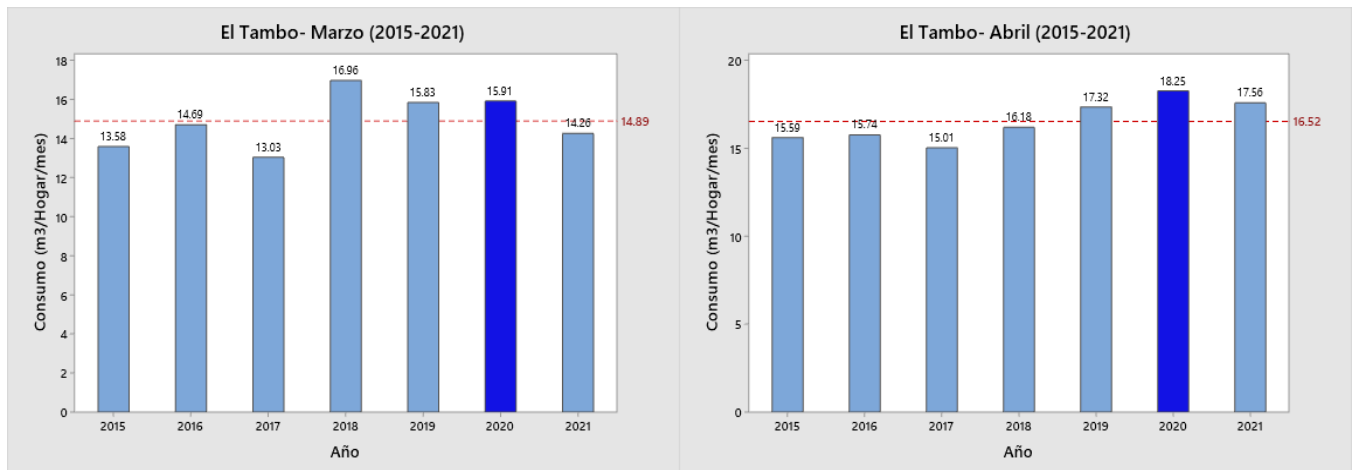


Meses de cuarentena
 Consumo Máximo
 Consumo Mínimo
 Consumo Medio

Ilustración 8. Grafica de Intervalos El Tambo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

El mes de abril (2020) está sobre la media y el mismo es significativamente alto respecto a su registro histórico ilustración 9.



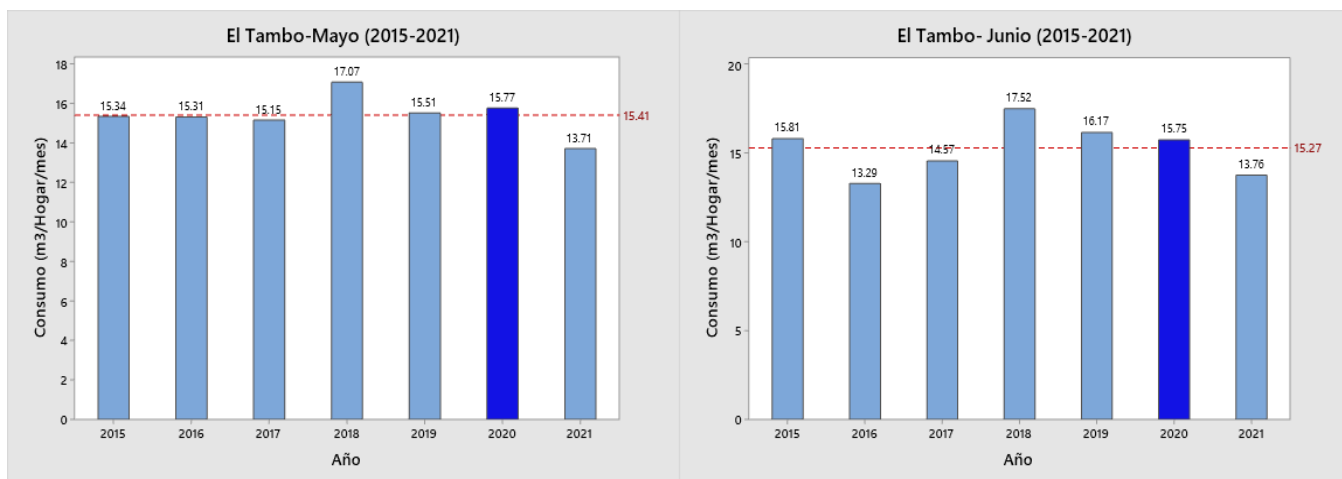


Ilustración 9.Medias de los meses de Cuarentena.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

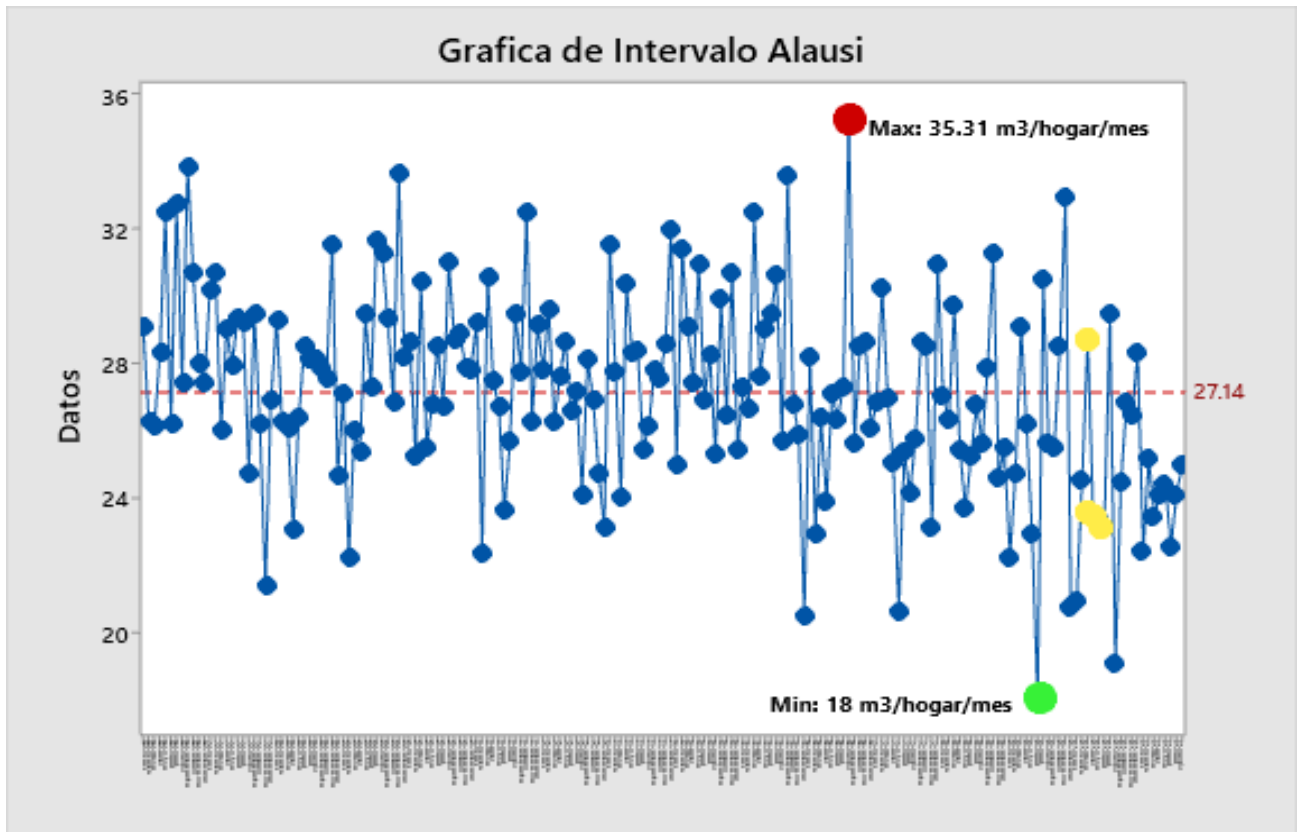
4.4.3 Alausí

Tabla 6: Resumen de Medias del registro histórico-Alausí.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2006	29.08	26.25	26.12	28.30	32.51	26.20	32.77	27.40	33.86	30.68	28.00	27.40
2007	30.21	30.67	26.01	29.01	27.97	29.34	29.22	24.74	29.47	26.18	21.39	26.91
2008	29.30	26.26	26.07	23.09	26.39	28.53	28.15	28.14	27.89	27.53	31.55	24.69
2009	27.10	22.23	25.99	25.35	29.47	27.27	31.69	31.26	29.35	26.84	33.63	28.17
2010	28.63	25.26	30.44	25.49	26.80	28.55	26.73	31.01	28.73	28.93	27.89	27.83
2011	29.21	22.33	30.59	27.47	26.72	23.61	25.70	29.47	27.73	32.47	26.28	29.16
2012	27.80	29.64	26.26	27.62	28.67	26.58	27.15	24.11	28.15	26.89	24.74	23.13
2013	31.55	27.73	24.02	30.36	28.32	28.40	25.45	26.13	27.79	27.56	28.57	32.01
2014	24.99	31.39	29.12	27.44	30.99	26.91	28.28	25.28	29.91	26.48	30.71	25.45
2015	27.29	26.67	32.48	27.61	29.01	29.45	30.61	25.72	33.60	26.77	25.89	20.48
2016	28.22	22.95	26.40	23.88	27.10	26.36	27.28	35.31	25.62	28.50	28.65	26.07
2017	26.85	30.24	27.00	25.05	20.62	25.36	24.13	25.75	28.63	28.50	23.13	30.95
2018	27.04	26.34	29.74	25.45	23.68	25.22	26.82	25.62	27.89	31.26	24.61	25.52
2019	22.24	24.72	29.13	26.19	22.96	18.00	30.49	25.62	25.53	28.50	32.93	20.74
2020	20.94	24.53	28.73	23.51	23.40	23.15	29.48	19.08	24.50	26.83	26.46	28.34
2021	22.40	25.20	23.47	24.10	24.38	22.58	24.12	24.98				

■ Meses de cuarentena
 ■ Consumo Máximo
 ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)



■ Meses de cuarentena
 ■ Consumo Máximo
 ■ Consumo Mínimo
 - - - Consumo Medio

Ilustración 10. Grafica de Intervalos Alausí

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En Alausí ilustración 10, se nota que los meses de confinamiento tienen consumos de agua menores que las medias históricas, excepto marzo. El sector turístico y comercial laboró medio mes de marzo y posteriormente podrían haberse quedado aisladas las personas vinculadas al sector turístico, esperando que cese el confinamiento. Por esta razón el consumo de marzo 2020 es más alto que el promedio histórico de esos meses. Después de eso aparentemente migraron a lugares más seguros donde podían trabajar, no pagar arriendos y la comida era más barata (casas de familiares en los pueblos pequeños cercanos). Por eso disminuyen los consumos de abril, mayo y junio con respecto a las medias históricas de esos meses respectivamente como se muestra en la ilustración 11.

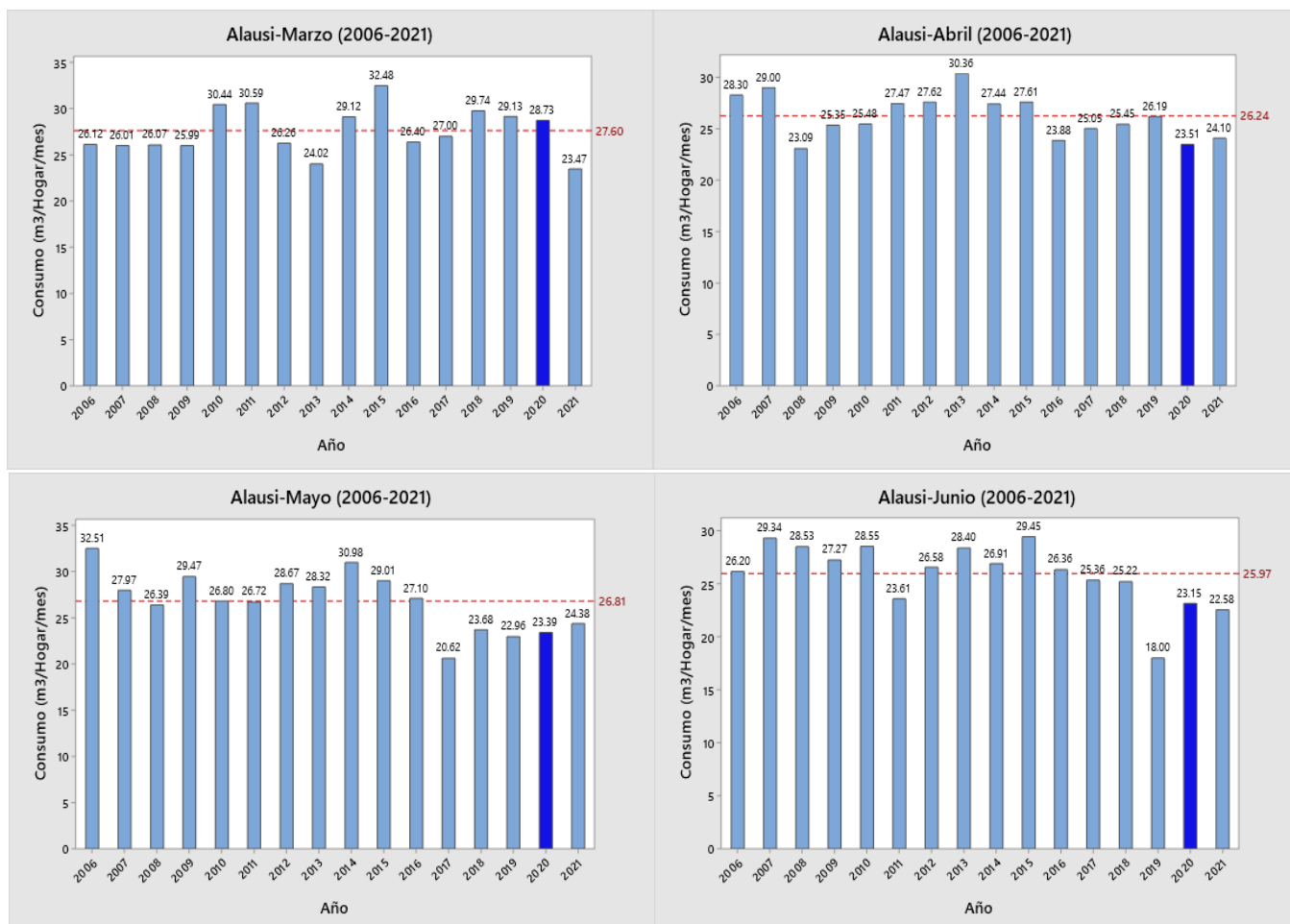


Ilustración 11. Medias de los meses de Cuarentena.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.4 Chambo

Tabla 7: Resumen de Medias del registro histórico-Chambo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2017		19.39	18.27	22.32	18.29	18.81	19.24	20.59	20.85	18.64	24.06	16.92
2018	19.65	24.18	19.25	20.57	17.91	18.61	13.73	27.13	24.67	20.29	19.82	19.23
2019	22.94	18.44	20.28	23.31	18.99	13.71	25.37	21.12	21.99	20.27	19.69	17.58
2020	23.14	20.56	23.04	24.13	17.98	19.57	23.68	21.08	21.12	20.84	24.54	19.21
2021	20.04	22.87	22.63	19.33	23.95	19.17	20.79					

 Meses de cuarentena
 Consumo Máximo
 Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Durante los primeros meses de confinamiento marzo, abril (2020) el consumo tiende a incrementar ilustración 12. Esto puede deberse a la paralización de las actividades económicas obligando a varias personas a retornar al cantón para resguardarse durante el confinamiento.

Mayo y junio (2020) registran un descenso en el consumo ilustración 12, esto puede deberse a que se empieza a retomar las actividades económicas en varias provincias, por lo tanto, la población tiende a trasladarse hacia otros cantones por motivos de trabajo.

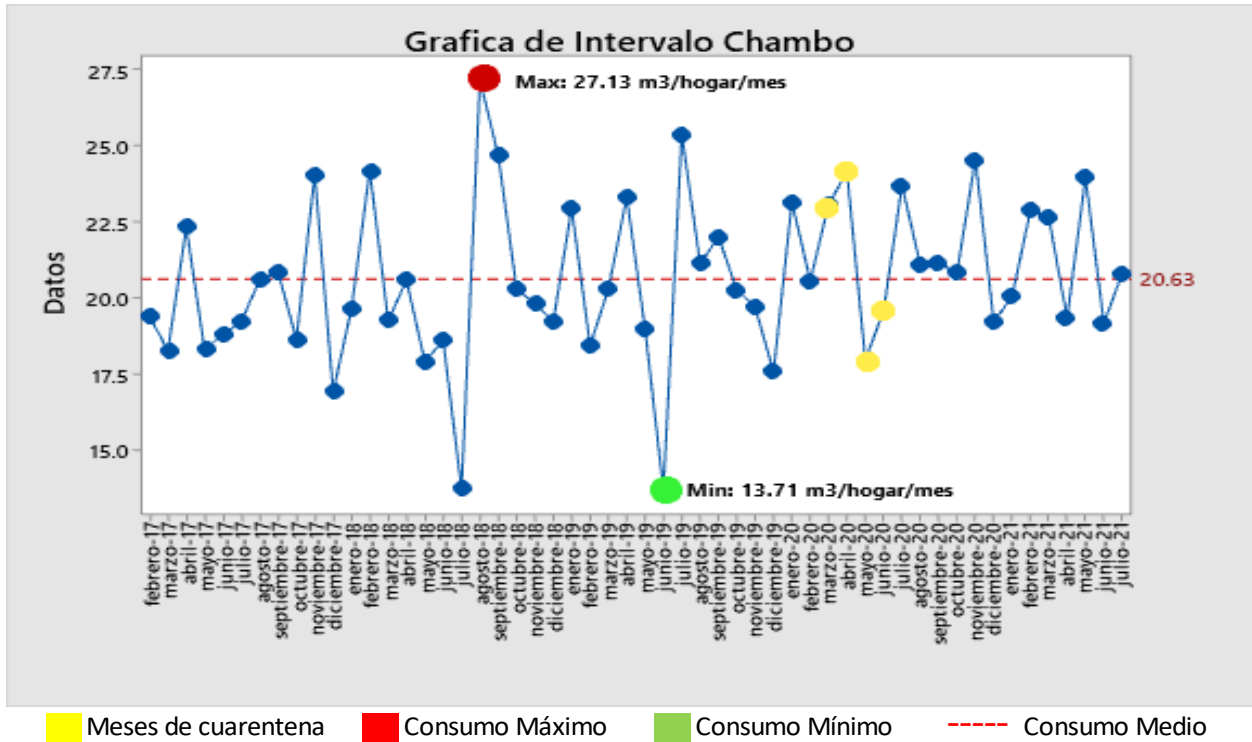
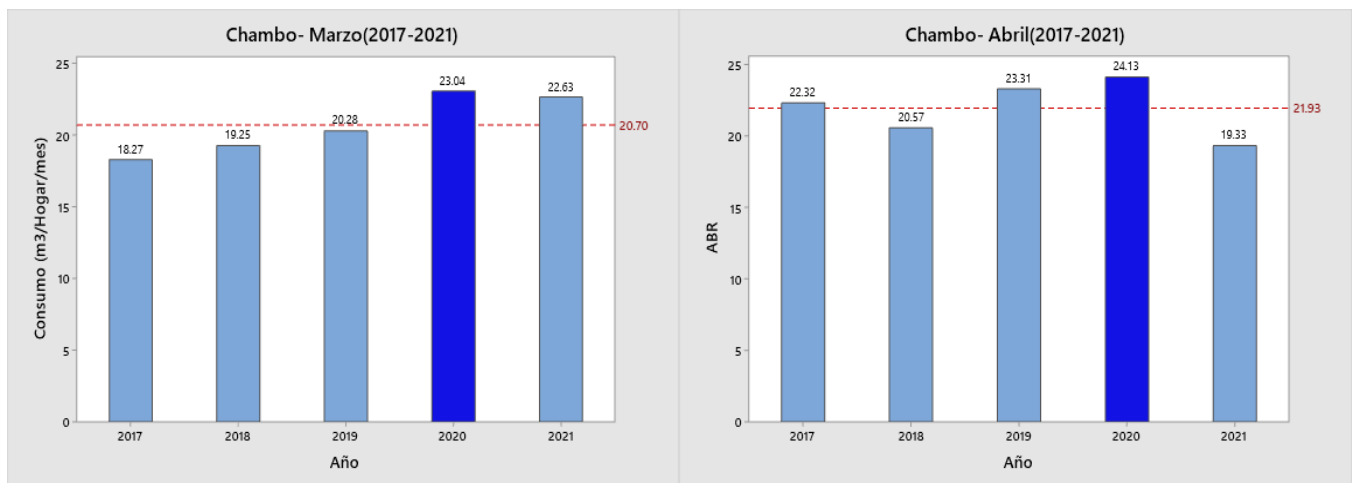


Ilustración 12.Grafica de Intervalos Chambo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En la ilustración 13 se observa que en los meses marzo, abril, Junio (2020) los valores son significativamente altos en relación con su registro histórico. Mayo (2020) registra el consumo menor a la media este no es mayor con respecto a su registro histórico.



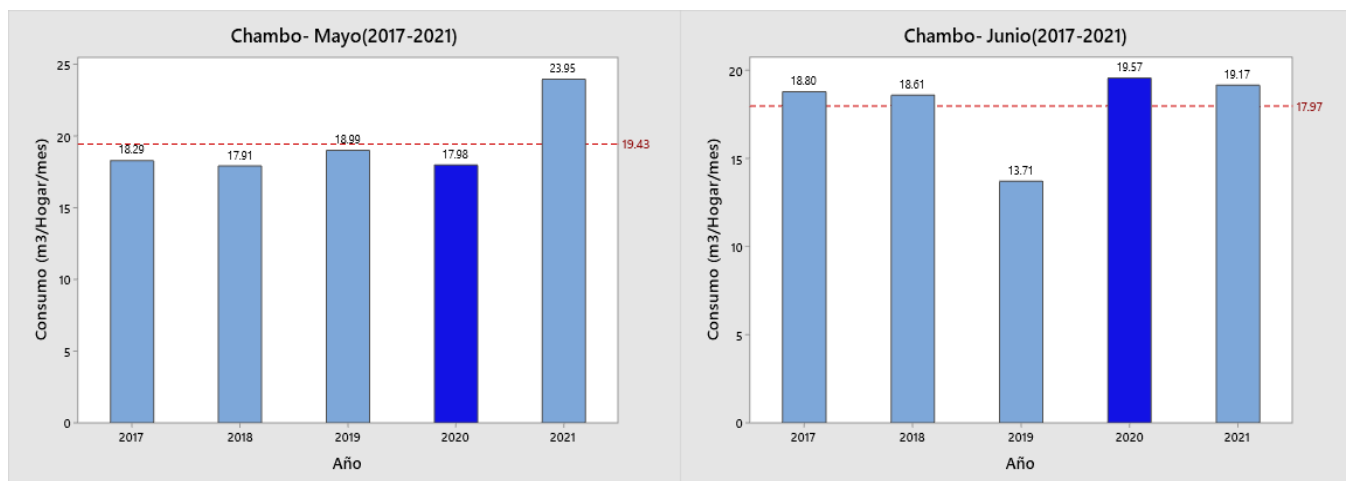


Ilustración 13.Medias de los meses de Cuarentena.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.5 Colta

En el año 2017 en el cantón se implementa el plan maestro que podría ser la causa para que el consumo disminuya porque la tarifa actual es coherente con el consumo, como lo escriben. Arellano & Peña (2020).

Otro aspecto que debemos considerar es el que indican Arellano & Lindao (2019) el consumo de agua embotellada se debe a la desconfianza del usuario en la calidad del agua de la red pública y a su capacidad económica. Pero al tener en cuenta que el cantón Colta es un territorio considerado pobre podemos asumir que este patrón de consumo se debe al costo por m3 de agua.

Tabla 8: Resumen de Medias del registro histórico-Colta.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2017	10.92	26.34	27.22	18.47	24.88	22.46	19.07	25.95	21.70	17.12	21.81	18.31
2018	22.33	19.68	20.03	18.54	20.32	19.84	17.27	21.93	18.30	20.85	18.68	17.29
2019	19.21	19.17	19.33	17.99	16.52	14.58	17.73	17.72	18.92	17.49	18.00	20.91
2020	16.47	19.32	15.89	14.97	19.44	16.90	14.84	17.42	18.86	17.63	17.95	12.96
2021	20.19	16.68	16.19	19.00	16.53	18.15	16.31					

■ Meses de cuarentena ■ Consumo Máximo ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

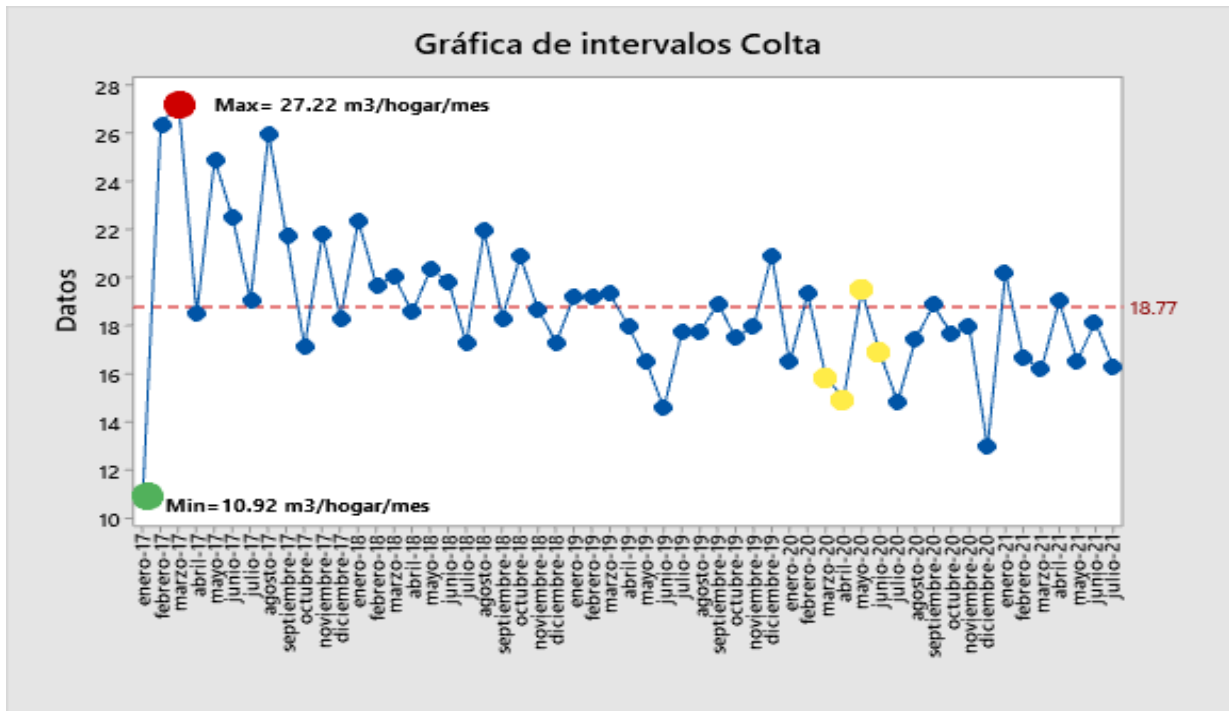
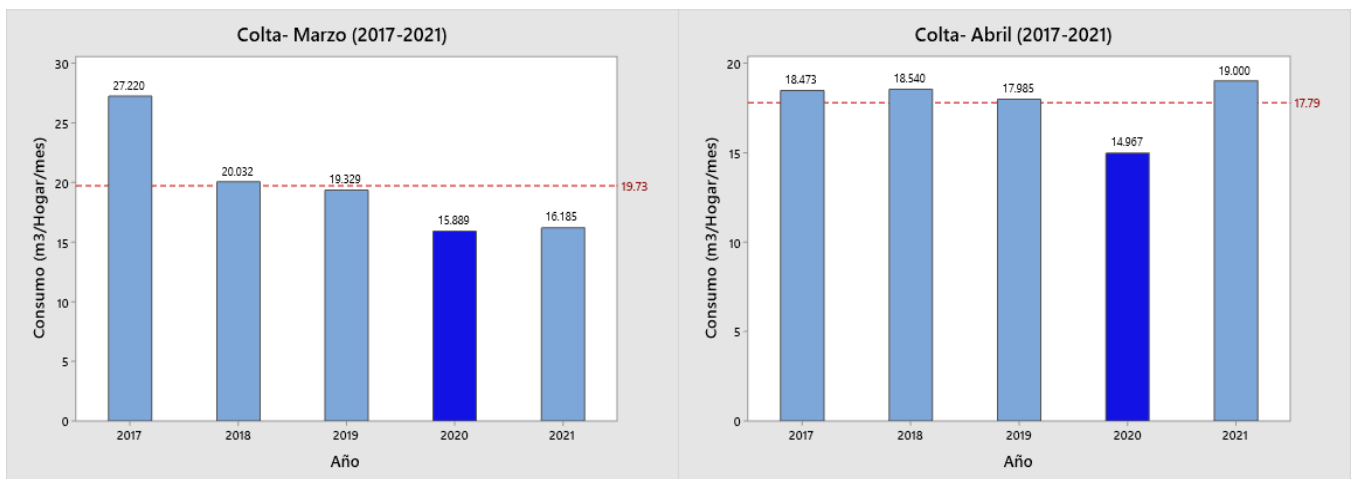


Ilustración 14. Grafica de Intervalos Colta

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Parte de la población del cantón reside en cantones de la región costa y ciudades cercanas como Riobamba, pero debido a la pandemia se vieron en la necesidad de regresar al cantón a refugiarse. Producto del flujo migratorio se ve un incremento en el consumo el mes de mayo (2020) como se observa en la ilustración 14. Se puede aserir esta afirmación basándonos en la investigación de Hinojoza & Saltos, (2020) en su Gráfica de intervalos de consumo vs mes del cantón Riobamba, muestra que el consumo en mayo (2020) disminuye.

La ilustración 15 nos indica que los meses marzo, abril, mayo y junio (2020), no son significativamente altos en comparación a sus registros históricos. Esto nos indica que no se dio un alto consumo de agua durante el aislamiento.



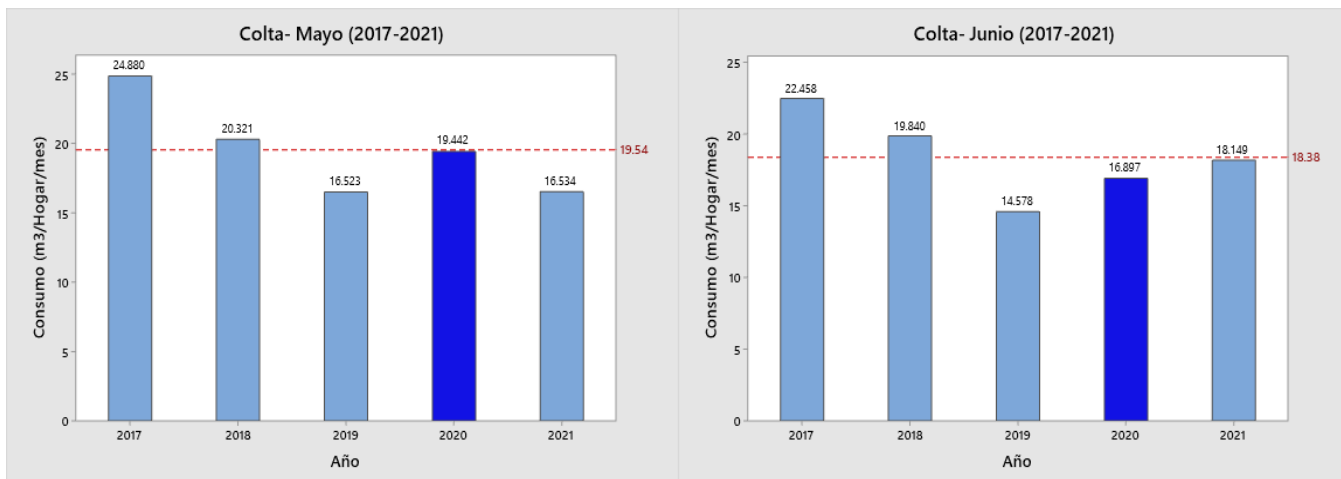


Ilustración 15.Medias de los meses de Cuarentena.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.6 Guano

Las poblaciones estudiadas pertenecientes al cantón Guano (San Gerardo, San José de Chazo, Calshi Grande, Sanjapamba e Ilapo Chingazos), todas son poblaciones pequeñas con menos de 8000 habitantes, zonas rurales del cantón cercanas a las ciudades de Riobamba y Guano, dedicadas principalmente a la agricultura y ganadería.

Sectores que en tiempos de cuarentena les tocaba seguir con su labor agrícola. También se puede recalcar que, al ser una zona rural existen personas que no viven en el sector, pero tienen domicilios en aquellas zonas los cuales recurren solo fines de semana o feriados y al encontrarse en cuarentena no podían hacerlo.

4.4.6.1 San Gerardo

En San Gerardo hasta finales del año 2017 el consumo tiende a ser elevado sobrepasando la media histórica, ilustración 16. A principios del año 2018 los consumos tienden a disminuir con valores menores a la media histórica, esto puede deberse a lo mencionado por Arellano & Lindao, (2019) que el consumo de agua embotellada se da por la desconfianza en la calidad de agua.

Otro punto importante es lo que señalan Arellano & Peña, (2020) que si se incrementa el costo del m³ de agua, disminuye su consumo. En San Gerardo a finales del año del 2017 se pudo haber incrementado el costo por lo que la población tendió a disminuir el consumo de agua en los siguientes años.

Tabla 9. Resumen de Medias del registro histórico-San Gerardo.

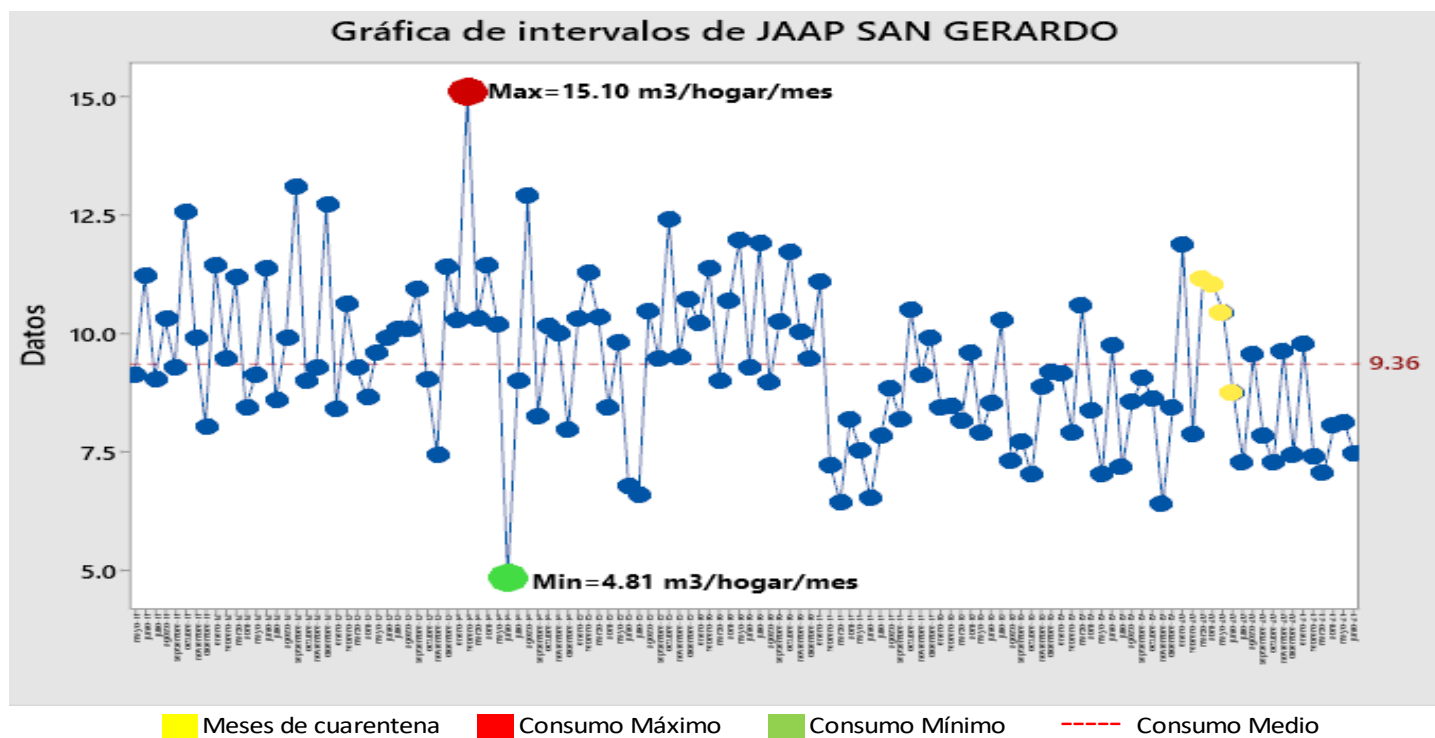
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011					9.13	11.22	9.02	10.30	9.28	12.57	9.91	8.03
2012	11.45	9.46	11.20	8.44	9.11	11.39	8.59	9.91	13.11	8.99	9.29	12.72
2013	8.41	10.62	9.26	8.65	9.58	9.91	10.09	10.09	10.96	9.03	7.43	11.42
2014	10.29	15.10	10.32	11.44	10.19	4.81	9.01	12.91	8.24	10.15	9.99	7.96
2015	10.33	11.29	10.35	8.44	9.81	6.77	6.57	10.47	9.46	12.42	9.51	10.71
2016	10.22	11.39	9.00	10.70	11.98	9.27	11.91	8.95	10.26	11.73	10.03	9.47
2017	11.11	7.22	6.43	8.19	7.51	6.50	7.83	8.84	8.18	10.51	9.13	9.92
2018	8.43	8.46	8.13	9.59	7.89	8.53	10.29	7.31	7.72	7.02	8.87	9.17
2019	9.16	7.90	10.61	8.37	7.01	9.74	7.16	8.55	9.05	8.62	6.38	8.42
2020	11.88	7.87	11.17	11.05	10.43	8.76	7.26	9.56	7.83	7.26	9.61	7.43
2021	9.77	7.39	7.05	8.04	8.13	7.47						

Meses de cuarentena
 Consumo Máximo
 Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

La ilustración 16 expone que en marzo, abril y mayo de 2020, momento en el que se da el confinamiento, existe un incremento en el consumo de agua que puede deberse a la emigración hacia este sector, personas que fueron en busca de refugio, evitando el pago de arriendos entre otros gastos.

En junio de 2020 empieza la reactivación económica por lo que se observa un descenso en los consumos debido a que la población tiende a regresar a sus labores cotidianos y lugares de trabajo.



Meses de cuarentena
 Consumo Máximo
 Consumo Mínimo
 - - - - - Consumo Medio

Ilustración 16. Grafica de Intervalos San Gerardo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Marzo, abril y mayo (2020) presentan el segundo consumo más alto en comparación a su registro histórico, indicando que el consumo durante la cuarentena incrementó, pero no resultan ser los consumos máximos, como se observa en la ilustración 17.

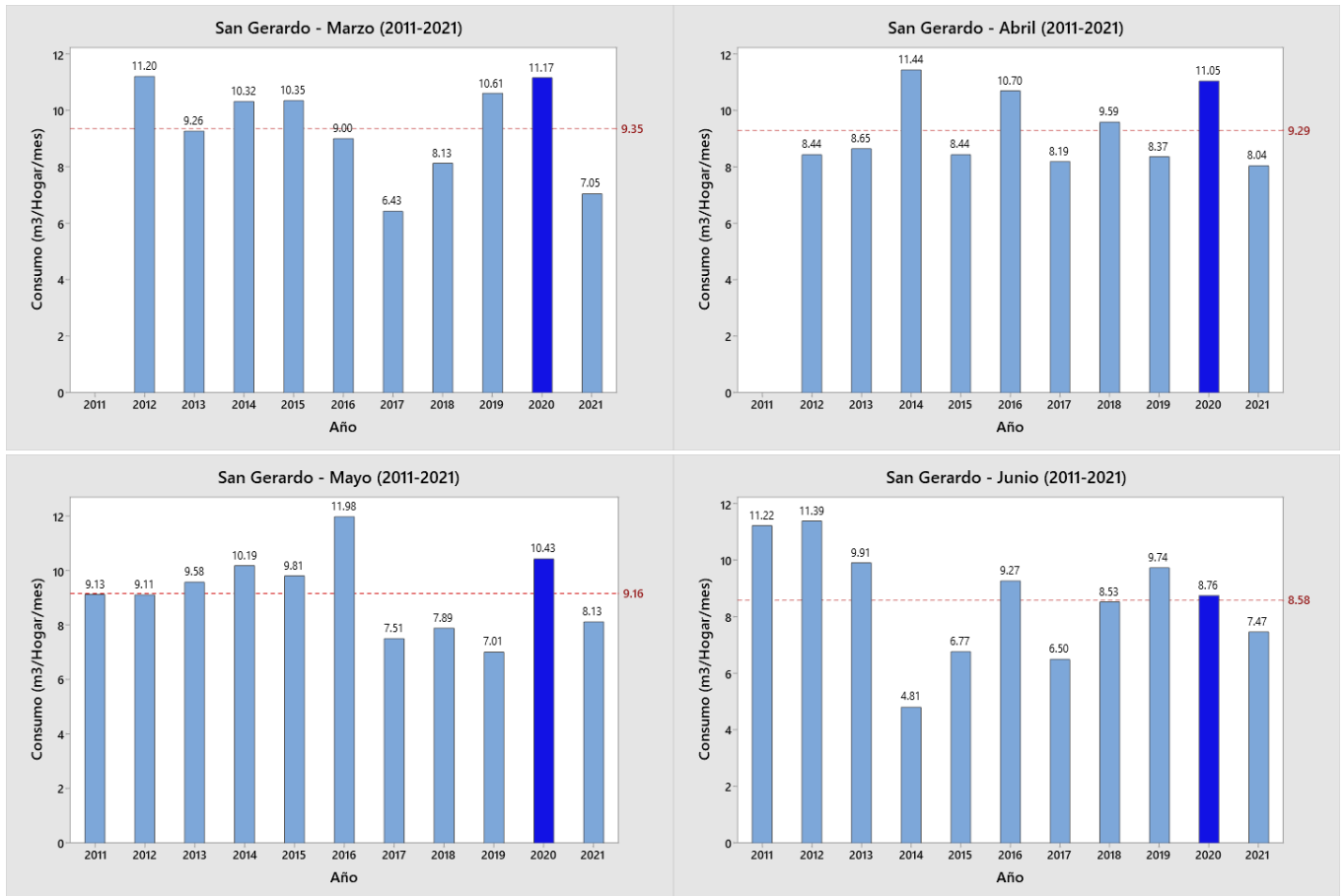


Ilustración 17. Medias de los meses de Cuarentena - San Gerardo.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.6.2 San José de Chazo

En San José de Chazo se registran consumos menores inclusive por debajo de la media histórica hasta finales del año 2018 ilustración 18, donde se podría considerar que la gestión de agua mejora ya que los registros de consumo son mayores comparados con los anteriores.

Tabla 10. Resumen de Medias del registro histórico - San José de Chazo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2016										10.64	10.72	9.82
2017	9.27	8.74	8.02	7.97	8.41	9.24	7.39	14.84	5.76	9.54	6.93	8.46
2018	8.28	7.35	8.31	7.77	8.91	8.53	8.63	8.81	9.29	10.25	8.96	10.17
2019	7.97	9.51	7.77	8.88	8.83	8.06	9.80	9.30	8.74	10.79	10.64	10.48
2020	9.41	9.47	12.55	12.66	11.10	9.80	11.59	9.97	10.10	12.41	10.45	10.33
2021	10.45	9.25	10.97	9.35	9.38							

■ Meses de cuarentena ■ Consumo Máximo ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En la ilustración 18 se aprecia que durante los meses marzo y abril (2020) surgieron altos consumos, probablemente se deba a que muchas personas laboraban en la zona urbana de Guano se quedaron sin trabajo debido a las restricciones impuestas por la emergencia sanitaria. Aparentemente prefirieron retornar a sus casas familiares, evitando gastos de alquiler, comida y transporte.

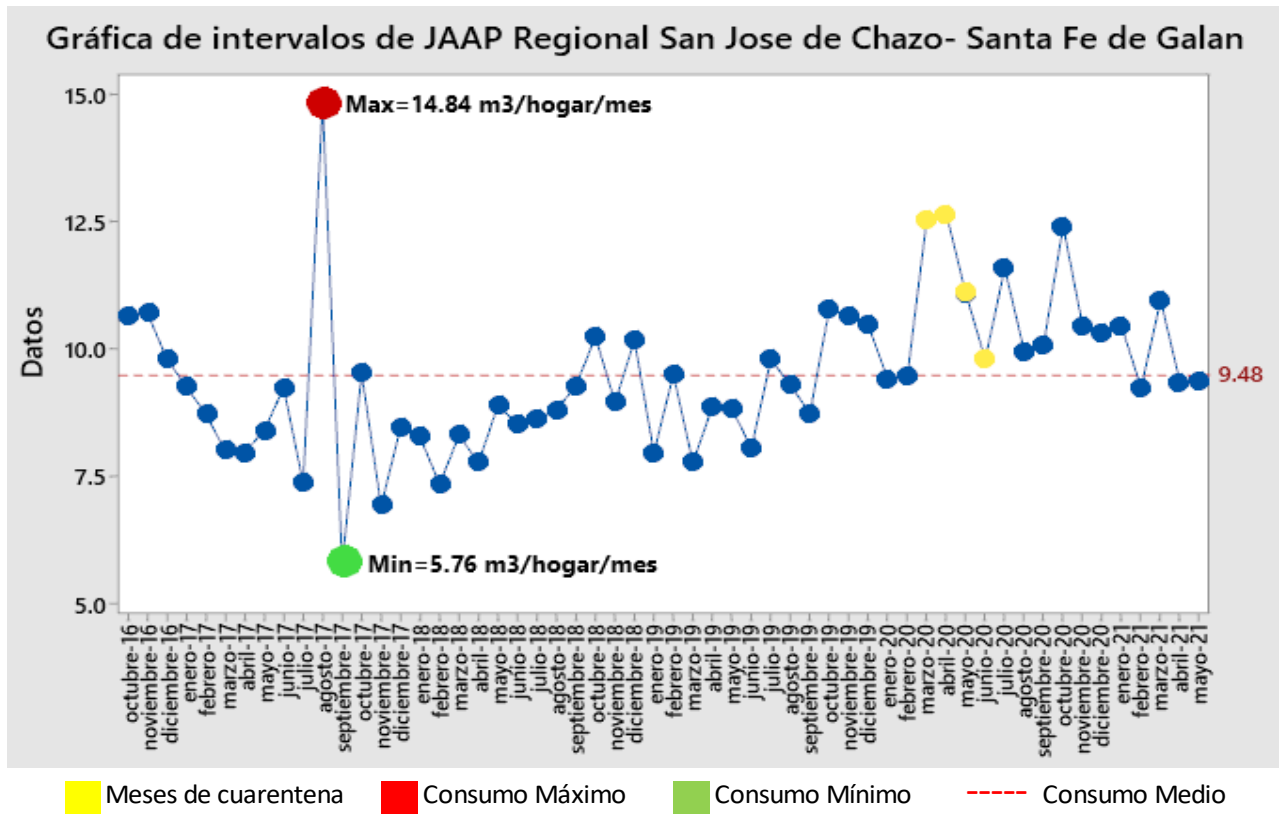
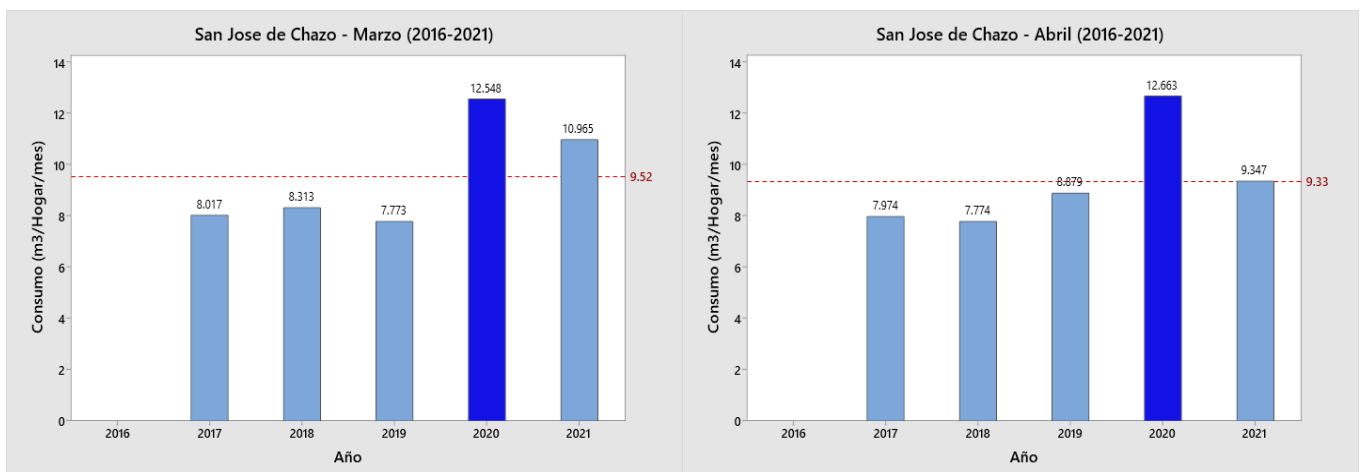


Ilustración 18. Grafica de Intervalos San José de Chazo.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En los meses de cuarentena se identifica altos consumos comparados a registros históricos de esos meses, indicando que el consumo durante la cuarentena incremento, esto se ve en la ilustración 19.



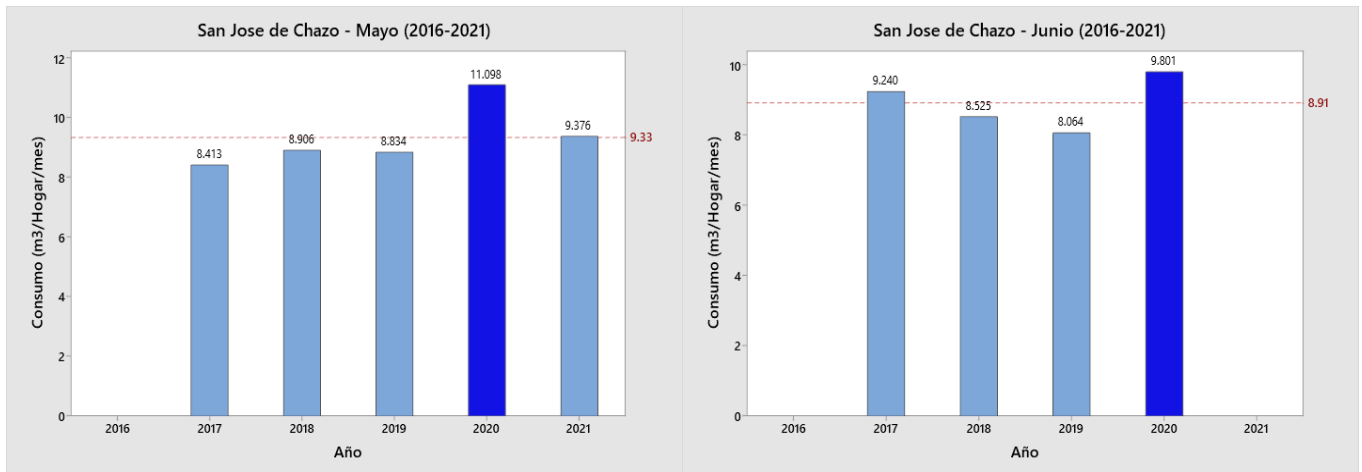


Ilustración 19.Medias de los meses de Cuarentena - San José de Chazo.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.6.3 Calshi Grande

Calshi Grande presenta un mismo patrón hasta diciembre del año 2019 como lo muestra la ilustración 20, lo que nos da la idea que pudieron haber repetido las lecturas de los meses de los años anteriores.

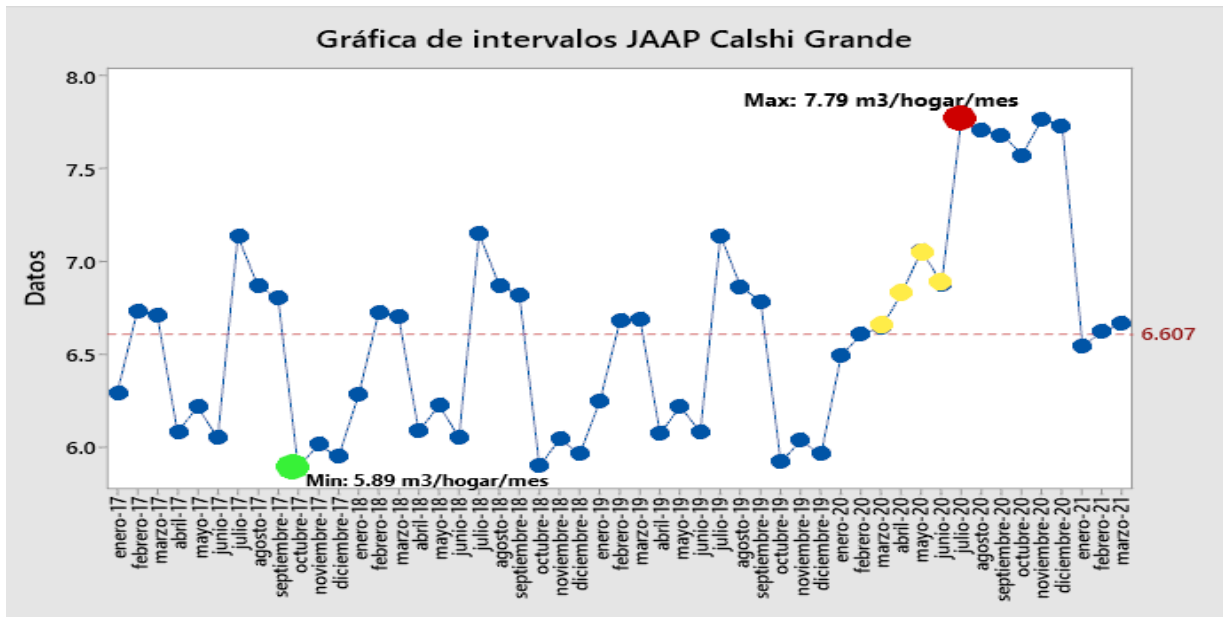
Tabla 11. Resumen de Medias del registro histórico – Calshi Grande.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2017	6.30	6.73	6.71	6.08	6.22	6.05	7.14	6.87	6.81	5.89	6.02	5.95
2018	6.28	6.72	6.71	6.09	6.23	6.06	7.15	6.87	6.83	5.90	6.05	5.97
2019	6.25	6.68	6.69	6.08	6.22	6.08	7.14	6.87	6.79	5.92	6.04	5.96
2020	6.50	6.61	6.65	6.83	7.06	6.88	7.79	7.71	7.69	7.58	7.77	7.74
2021	6.55	6.63	6.67									

■ Meses de cuarentena
 ■ Consumo Máximo
 ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

La ilustración 20 muestra que en marzo (2020) se observa que no hubo incremento de consumo, mientras que en los meses de abril y mayo (2020) los consumos tienden a elevarse. Lo que nos indica que pudieron haber emigrado al sector personas que residían en ciudades como Riobamba y Guano que por cuestiones laborales se encontraban fuera de casa. Hinojoza & Saltos, (2020) en su gráfica de intervalos de consumo vs mes del cantón Riobamba, muestran que a partir del mes de mayo los consumos disminuyen, ratificando esta afirmación.

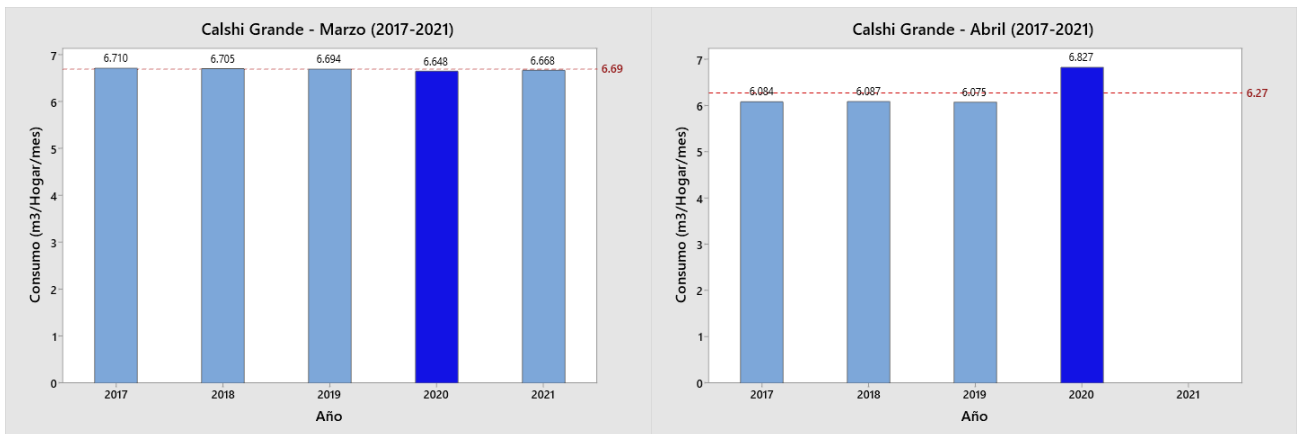


■ Meses de cuarentena
 ■ Consumo Máximo
 ■ Consumo Mínimo
 - - - - Consumo Medio

Ilustración 20. Gráfica de Intervalos Calshi Grande.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En el mes de marzo (2020) no existió incremento de consumo respecto al registro histórico, mientras que al comparar los meses abril, mayo y junio (2020) se identifica que existió un incremento de consumo en relación con los registros históricos de cada uno de esos meses. Lo que indica que en aquellos meses de confinamiento si hubo un alto consumo de agua en el sector, como se observa en la ilustración 21.



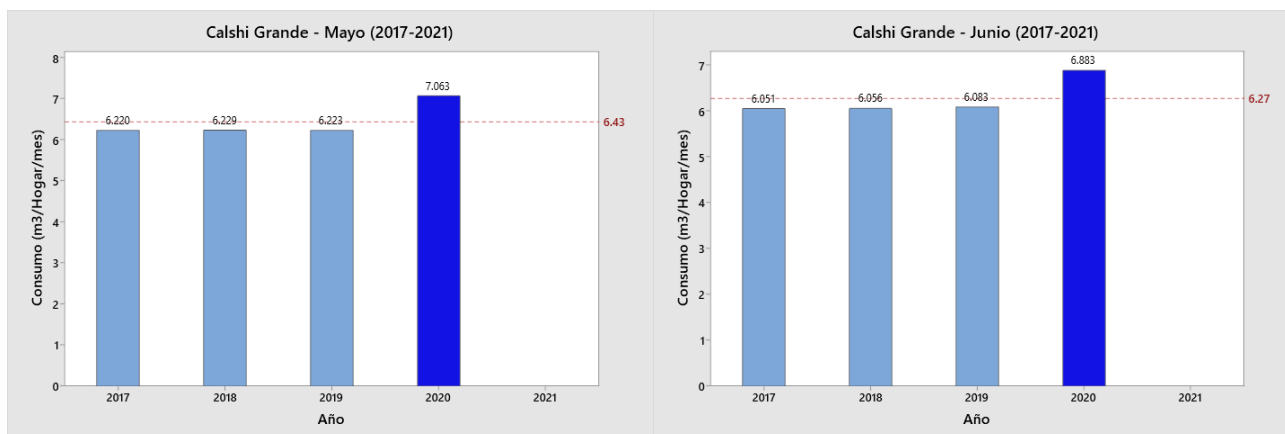


Ilustración 21. Medias de los meses de Cuarentena – Calshi Grande.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.6.4 Sanjapamba

En Sanjapamba existen altos consumos hasta principios del año 2018 ilustración 22, año en el cual los consumos tienden a disminuir hasta por debajo de la media histórica. Esto pudo darse debido a lo que mencionan Arellano & Peña, (2020) que mientras incrementa el costo de m³ de agua el consumo tiende a disminuir y/o porque la gestión y la calidad del agua disminuyó Arellano & Lindao, (2019).

Tabla 12. Resumen de Medias del registro histórico – Sanjapamba.

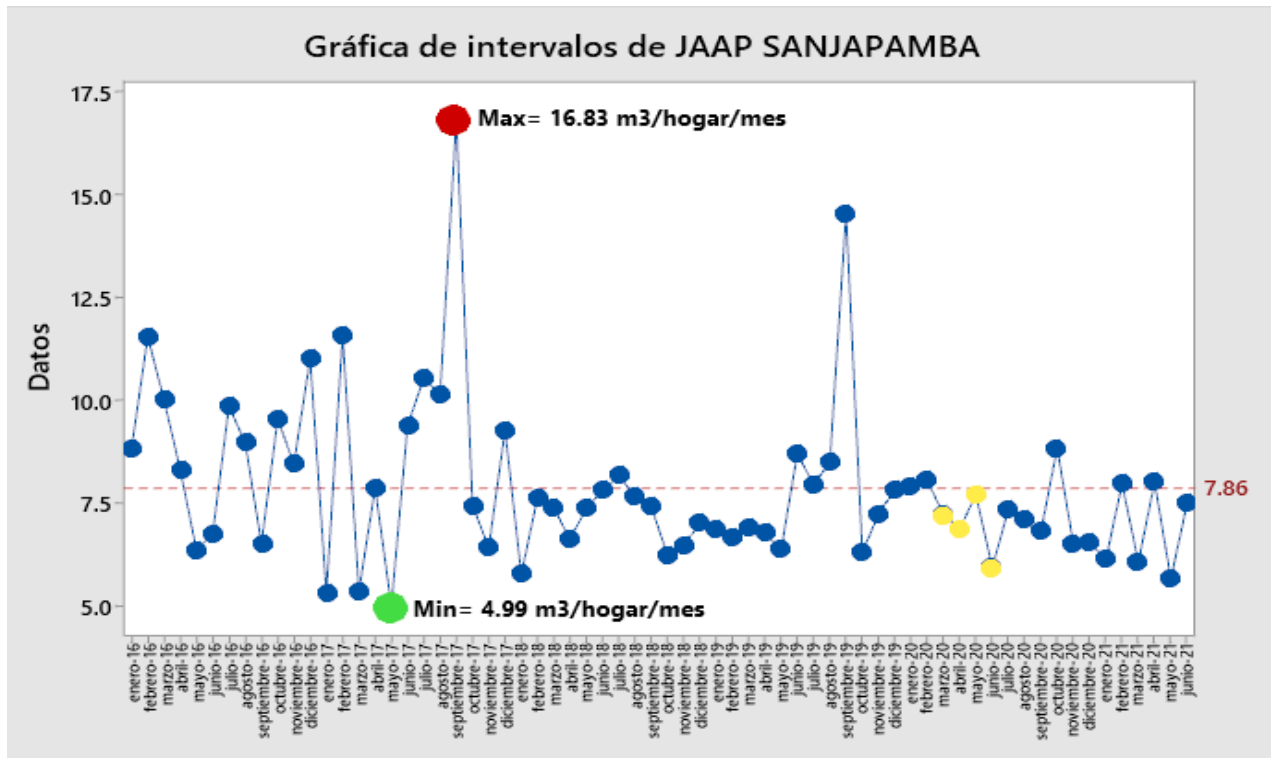
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2016	8.82	11.53	10.00	8.30	6.34	6.74	10.00	8.95	6.50	9.52	8.26	11.00
2017	5.30	11.57	5.33	7.86	4.99	9.38	10.53	10.12	16.83	7.42	6.41	9.26
2018	5.76	7.62	7.38	6.60	7.36	7.79	8.15	7.66	7.41	6.22	6.45	7.00
2019	6.86	6.64	6.89	6.75	6.35	8.69	7.94	8.48	14.53	6.29	7.21	7.82
2020	7.87	8.04	7.20	6.86	7.69	5.92	7.33	7.08	6.80	8.82	6.49	6.51
2021	6.13	7.96	6.05	8.00	5.64	7.48						

■ Meses de cuarentena ■ Consumo Máximo ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

En el mes de mayo (2020) existe un incremento de consumo ilustración 22, este pudo darse a que personas propias del sector retornaron a sus hogares al quedarse sin trabajo de ciudades cercanas como Riobamba y Guano. Siendo un caso similar a lo citado en Calshi Grande, donde el consumo en Sanjapamba aumenta y en Riobamba disminuye durante este mes.

En el mes de junio de 2020 el consumo disminuye notablemente, puesto que las restricciones cambiaron y se permitía retornar a los distintos empleos.

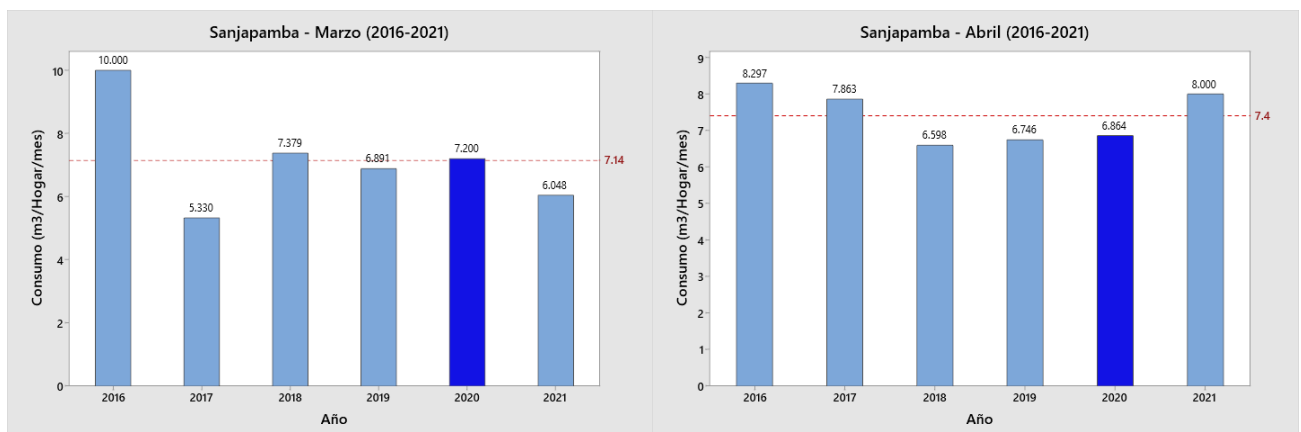


■ Meses de cuarentena
 ■ Consumo Máximo
 ■ Consumo Mínimo
 - - - Consumo Medio

Ilustración 22.Gráfica de Intervalos Sanjapamba.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

La ilustración 23 nos indica que respecto a los meses de confinamiento marzo y abril no presentaron aumento de consumo respecto a sus registros históricos, mientras que, mayo muestra un alto consumo en comparación a consumos anteriores en ese mes. En junio el consumo decae en comparación al registro de consumo de ese mes.



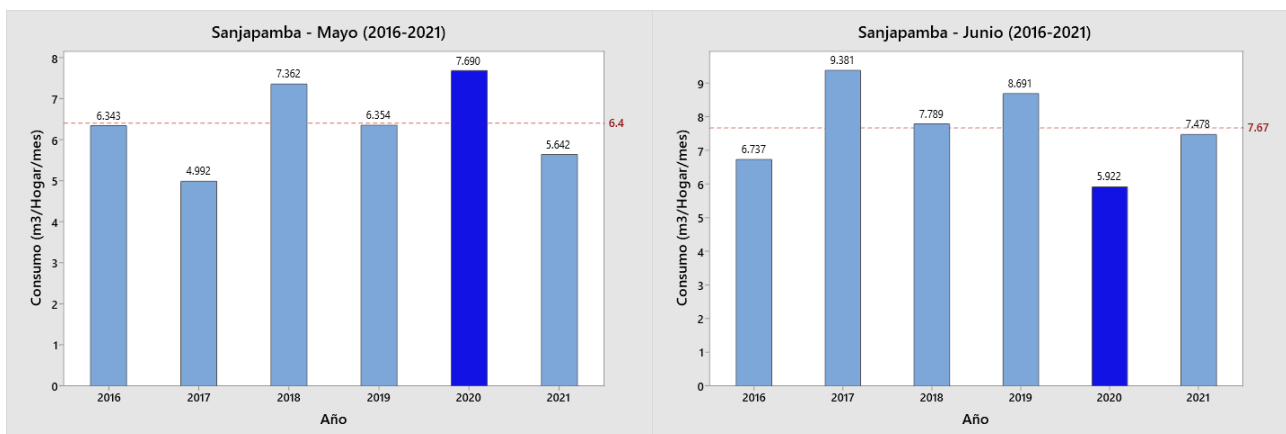


Ilustración 23.Medias de los meses de Cuarentena – Sanjapamba.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.4.6.5 Ilapo Chingazos

Ilapo Chingazos tiene un registro de consumos similar en todos los años estudiados, se puede identificar que el registro de consumo del año 2017 es menor comparado con otros años, como se puede ver en la ilustración 24. Lo que se interpretaría que la gestión de agua en el sector a partir del año 2018 mejoró Arellano & Lindao, (2019).

Tabla 13. Resumen de Medias del registro histórico – Ilapo Chingazos.

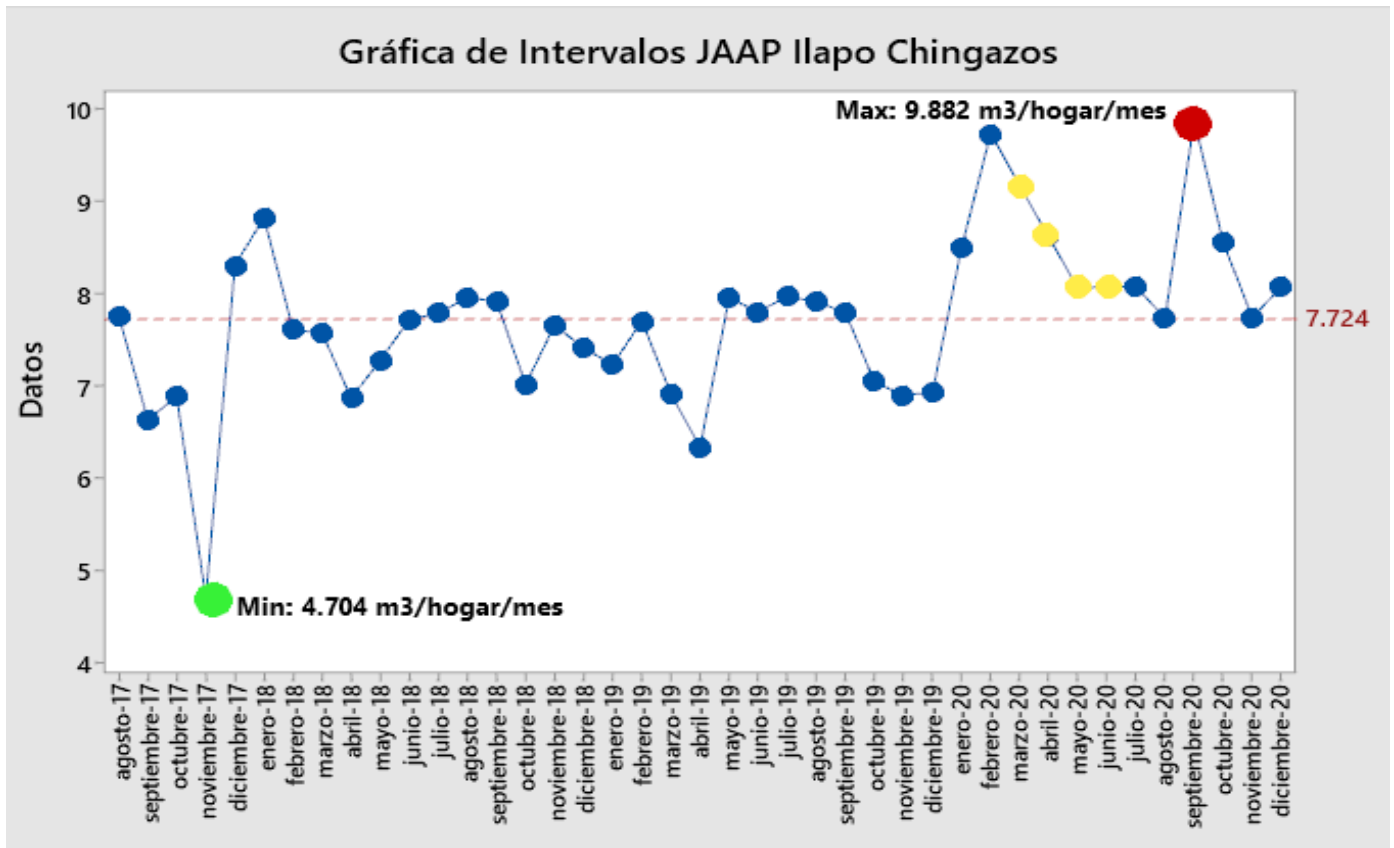
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2017								7.77	6.64	6.89	4.70	8.31
2018	8.82	7.61	7.57	6.87	7.28	7.73	7.79	7.96	7.92	7.02	7.66	7.41
2019	7.24	7.71	6.92	6.34	7.95	7.81	7.97	7.91	7.80	7.05	6.90	6.94
2020	8.51	9.74	9.17	8.62	8.05	8.08	8.07	7.74	9.88	8.56	7.74	8.08

■ Meses de cuarentena ■ Consumo Máximo ■ Consumo Mínimo

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

La ilustración 24 muestra que marzo y abril (2020) presenta un alto consumo respecto a su registro histórico, se interpreta que varias personas emigraron desde la ciudad de Guano con el fin de evitar gastos innecesarios como arriendos y transporte.

Los dos meses siguientes de cuarentena tiende a bajar el consumo volviendo este a lo habitual, interpretándose así que las personas retornaron a sus trabajos fuera de casa, volviendo así con sus hábitos diarios.

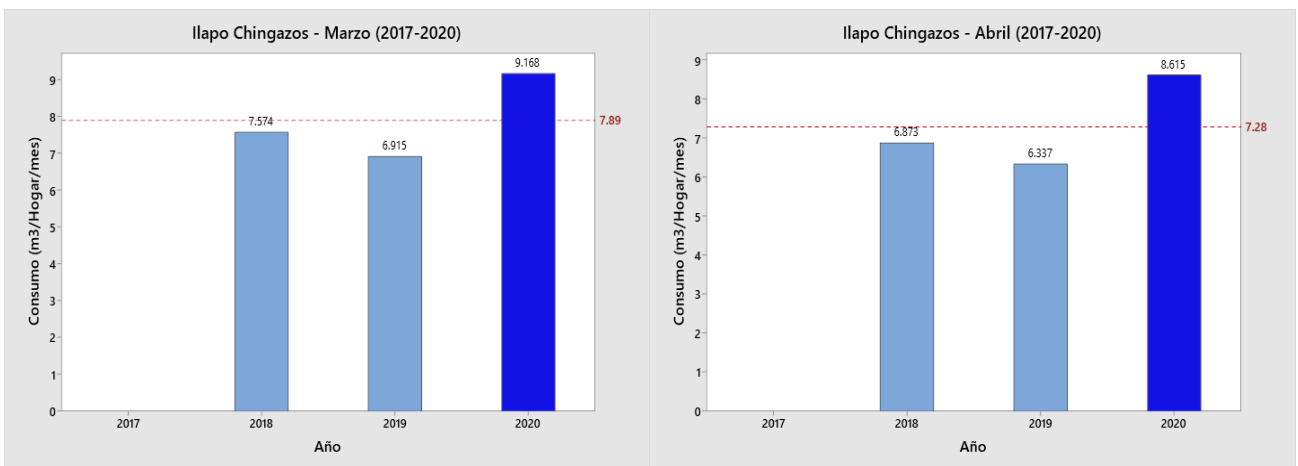


■ Meses de cuarentena
 ■ Consumo Máximo
 ■ Consumo Mínimo
 - - - - Consumo Medio

Ilustración 24.Gráfica de Intervalos Ilapo Chingazos.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Todos los meses de confinamiento presentan un incremento de consumo en comparación a sus registros históricos ilustración 25, indicando que en tiempos de cuarentena si se llegó a registrar altos consumos a pesar de no ser los máximos.



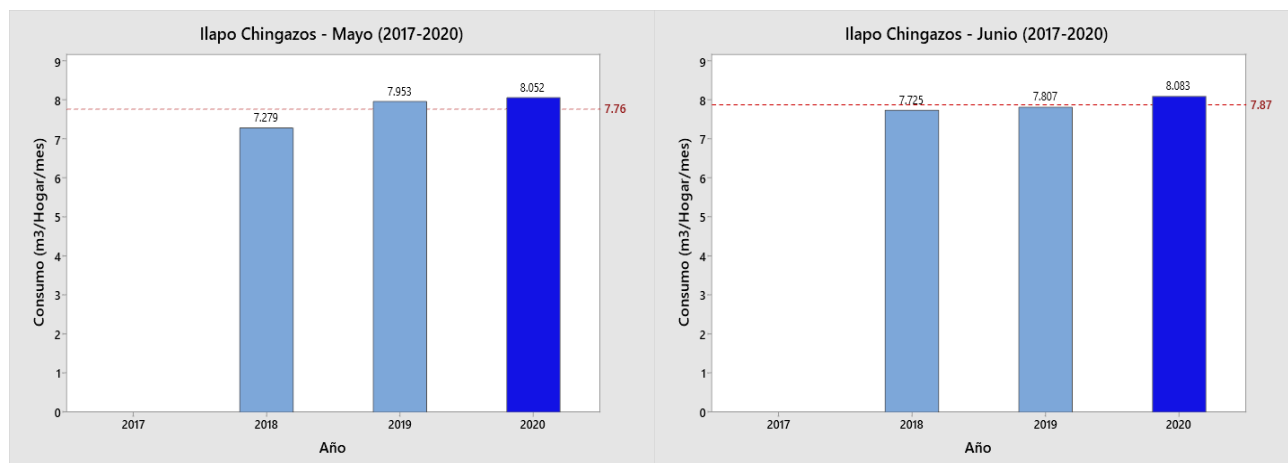


Ilustración 25.Medias de los meses de Cuarentena – Ilapo Chingazos.

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

4.5 Determinación de coeficiente de consumo Kd

En el estudio realizado por Salazar, (2008) define un rango para considerar el tamaño de la población en este caso Cañar se clasifica como una mediana ciudad. Por otra parte, El Tambo, Alausí, Chambo, Colta y las poblaciones del cantón Guano se clasifican como ciudades pequeñas.

Tabla 14: Coeficiente de Variación de Consumo (Kd)

Provincia	Población	Habitantes	Usuarios	Media	Varianza	Mínimo	Máximo	Kd
Cañar	Cañar	11114	4440	18.22	1.78	15.82	24.38	1.34
	El Tambo	2883	2283	15.81	1.74	13.03	19.83	1.25
Chimborazo	Alausí	5563	2013	27.14	2.92	18	35.31	1.3
	Chambo	3639	2023	20.63	2.65	13.71	27.13	1.32
	Colta	2295	1023	18.77	9.15	10.92	27.22	1.45
	San José de Chazo	2734	1056	9.48	2.39	5.76	14.84	1.57
	San Gerardo	2242	418	9.36	2.79	4.81	15.1	1.61
	Ilapo-Chingazos	1613	505	7.72	0.81	4.7	9.88	1.28
	Sanjapamba	1428	265	7.86	4.13	4.99	16.83	2.14
Calshi Grande	791	367	6.61	0.55	5.89	7.79	1.18	

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

La ilustración 26 muestra que el coeficiente de consumo para Cañar, Alausí, Chambo y Colta se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa. En el caso de El Tambo, Calshi Grande e Ilapo Chingazos se encuentran por debajo de lo establecido por la normativa mientras que Sanjapamba, San Gerardo y San José de Chazo registran un valor mayor al establecido.

Hinojoza & Saltos, (2020) resalto que las ciudades pequeñas tienen un coeficiente de variación Kd mayor que las ciudades grandes. Podemos afianzar esta hipótesis dado que las ciudades de El Tambo, Alausí, Chambo, Colta, y las poblaciones del cantón Guano fueron clasificadas como pequeñas presentan un coeficiente variación mayor que el de Riobamba Kd=1.18 obtenido en la investigación realizada por Hinojoza & Saltos,(2020).Se exceptúa Sanjapamba en donde el coeficiente de variación de consumo es equivalente al de la ciudad de Riobamba.

En la investigación realizada por Guayara & Peña, (2021) destacan que el coeficiente de variación Kd en poblaciones con un número menor de usuarios se encuentran por encima de los rangos propuestos en la norma. Esta hipótesis no se la puede aserir como verdadera debido a que podemos apreciar que los coeficientes de consumo están ligados propiamente a los hábitos de consumo de cada una de las poblaciones más no al número de usuarios en estas.

Los coeficientes de variación de consumo Kd para las poblaciones San Gerardo, Ilapo Chingazos, Sanjapamba, Calshi Grande donde el número usuarios es pequeño son variables teniendo valores mayores o menores a los establecidos por la normativa.

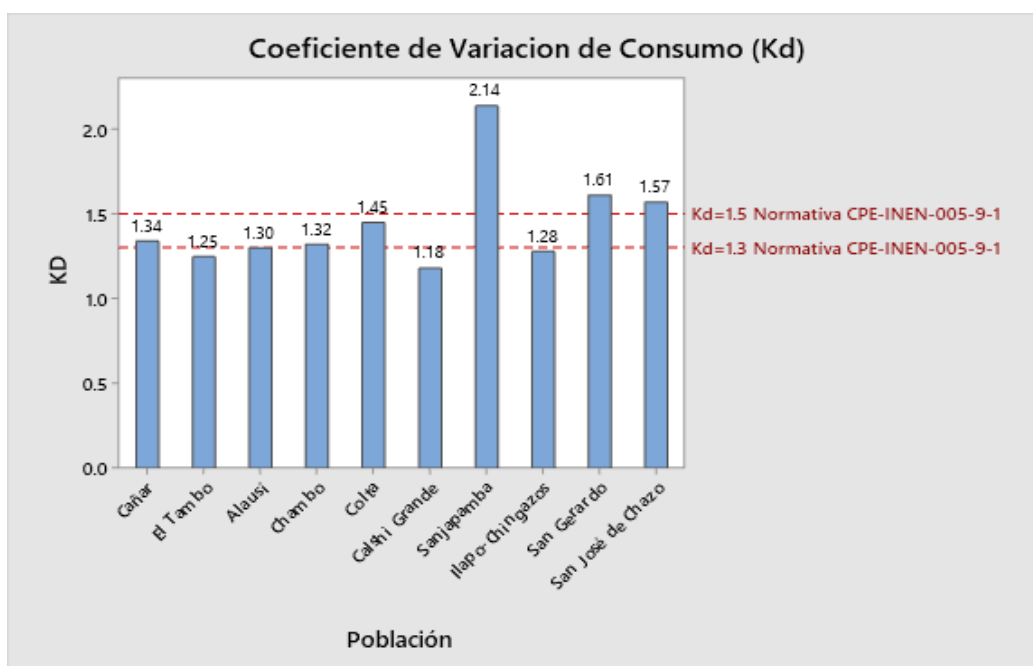


Ilustración 26. Coeficiente de Variación de Consumo (Kd).

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Cazorla & Sela, (2021); Guayara & Peña, (2021) señalan que los coeficientes de variación obtenidos en sus estudios se ajustan más a la realidad ya que se basan en datos recopilados de los registros históricos. Podemos afianzar esta hipótesis dado que los datos para este estudio fueron obtenidos por cada uno de los entes reguladores de agua potable de cada población, además no se presenta ningún sesgo en la información obtenida. El coeficiente de variación se ajusta a la realidad de cada población y puede ser usado en futuros diseños o ampliaciones de sistemas de agua potable que se realicen dentro de las poblaciones estudiadas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recopiló los datos del consumo mensual de agua potable por usuario del sector residencial de las ciudades; Alausí con 362340 datos desde enero del 2006 hasta agosto del 2021. Chambo con 97104 datos registrados desde febrero 2017 a julio 2021. Colta con 49104 datos desde enero 2017 a julio 2021 y Cañar con 159840 datos a partir de febrero del año 2018 hasta diciembre del año 2020, mismos que fueron proporcionados por los distintos departamentos de agua potable y alcantarillado de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD-M) de cada cantón. Para El Tambo se recopilaron los datos 164376 mismos que fueron proporcionados por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de El Tambo (eMAPAt-ep). Los datos en la zona rural de Guano fueron suministrados por las siguientes Juntas Administradoras de Agua Potable; Regional Ilapo-Chingazos con 21115 datos, Regional Chipungales-San Gerardo con 50160 datos, Calshi Grande con 17616, Regional Santa Fe de Galán - San José de Chazo con 50688 y Sanjapamba con un total de 15900 datos.

Con la ayuda de gráficos de barras e intervalos se logró identificar los consumos máximos, mínimo y consumos producidos durante los meses de confinamiento. Así como también observar la variabilidad de consumo que se producen en cada una de las poblaciones e identificar las razones de los mismos.

Los coeficientes de variación de consumo K_d calculados debería ser usados por los diseñadores dado que estos son calculados mediante los registros históricos de sistemas existentes como lo especifica la normativa. Además, estos se ajustan a la realidad de cada población, lo que permite evitar un sub o sobre dimensionamiento en las ampliaciones o nuevos sistemas de agua potable.

Es recomendable abarcar más provincias en este estudio a fin de tener datos de coeficiente de variación de consumo actualizados y acorde a la realidad de cada población. Otro aspecto que se puede identificar mediante la aplicación de este estudio es la variabilidad de consumo en otros cantones para identificar variables que afecten al consumo de agua potable o la variación del consumo frente a situaciones adversas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, S. (2005). *ADOPCION TECNOLOGICA Y DIMENSIONES AMBIENTALES EN UN PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL. ESTUDIO DE CASO: PRONADER - GUANO*".
- 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. *Novasineria Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.01.03>
- Arellano, A., & Lindao, V. (2019). Efectos de la gestión y la calidad del agua potable en el consumo del agua embotellada. *Novasineria 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 Linear regression models for predicting drinking water consumption Introducción*. 3(1), 27–36.
- Cajal, A. (2020, January 10). *Prueba de Tukey: en qué consiste, caso de ejemplo, ejercicio resuelto*. <https://www.lifeder.com/prueba-de-tukey/>
- Cazorla, M., & Sela, G. (2021). *ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS HISTÓRICOS DE AGUA POTABLE EN LOS CANTONES LATACUNGA, GUAMOTE Y CHUNCHI*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7965>
- CPE INEN 5, N. T. E. (1992). *Normas Para Estudio Y Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Disposición De Aguas Residuales Para*.
- El Comercio. (2021). *Consumo de agua en Quito por persona supera lo que recomienda la OMS*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/consumo-agua-quito-supera-recomendacion.html>
- El Universo. (2020). *Consumo de agua potable aumenta en Ecuador debido al aislamiento obligatorio*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/04/05/nota/7804908/consumo-agua-potable-aumenta-debido-aislamiento-obligatorio/>
- Feizizadeh, B., Omarzadeh, D., Ronagh, Z., Sharifi, A., Blaschke, T., & Lakes, T. (2021). A scenario-based approach for urban water management in the context of the COVID-19 pandemic and a case study for the Tabriz metropolitan area, Iran. *Science of The Total Environment*, 790, 148272. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148272>
- Fernandez, C., & Salazar, B. (2021). *ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS HISTÓRICOS DE AGUA POTABLE EN CANTONES DEL NAPO Y PASTAZA*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7852>
- Gifex. (2011). *Mapas y Mapa del Mundo*. <https://www.gifex.com/>
- Guamán, M. (2019). *Revista Gastronómica Ancestral de la Comunidad Cachi del Cantón El Tambo*. https://issuu.com/paula_010193/docs/revista_gastrono_mica_ancestral
- Guayara, F., & Peña, R. (2021). *Comparación entre los consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en Morona Santiago y Chimborazo*. 57. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/677%0Ahttp://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1381/1/UNACH-EC-AGR-2016-0002.pdf>
- Hinojoza, L., & Saltos, A. (2020). *Comparación entre los consumos de agua potable durante*

- la cuarentena del 2020 y los registros históricos en Chimborazo y Bolívar.*
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7331>
- INEC. (2010). Fascículo provincial del Cañar. In *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/canar.pdf>
- Jiménez, C. (2020). Acción entre los consumos de agua potable durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en Imbabura y Carchi. In *Universidad Nacional de Chimborazo*.
- Minitab. (2020a). *¿Qué es ANOVA? - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>
- Minitab. (2020b). *¿Qué es el método de Tukey para comparaciones múltiples? - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/statistical-modeling/anova/supporting-topics/multiple-comparisons/what-is-tukey-s-method/>
- Minitab. (2020c). *Comprensión del Análisis de Varianza (ANOVA) y la Prueba F*. https://blog.minitab.com/es/comprension-del-analisis-de-varianza-anova-y-la-prueba-f?fbclid=IwAR2EpzwSQ0-xRaTRsq4AasQ743j_xOMzu0qgaX5VSLf2E4TeU57ywYGmOSU
- Minitab. (2020d). *Explicación de los métodos no paramétricos - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/nonparametrics/supporting-topics/understanding-nonparametric-methods/>
- Minitab. (2020e). *Interpretar los resultados clave para Gráfica de caja*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/graphs/how-to/boxplot/interpret-the-results/key-results/>
- Minitab. (2020f). *Interpretar los resultados clave para Gráfica de línea ajustada - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/statistical-modeling/regression/how-to/fitted-line-plot/interpret-the-results/key-results/?SID=112150>
- Minitab. (2020g). *Interpretar los resultados clave para la ANOVA de un solo factor - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/statistical-modeling/anova/how-to/one-way-anova/interpret-the-results/key-results/?SID=113000>
- Minitab. (2020h). *Interpretar los resultados clave para Prueba de normalidad*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/how-to/normality-test/interpret-the-results/key-results/?SID=111450>
- Minitab. (2020i). *Transformar datos no normales - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/normality/transform-nonnormal-data/>
- Minitab. (2020j). *Uso de comparaciones múltiples para evaluar las diferencias en las medias de grupo - Minitab*. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/statistical-modeling/anova/supporting-topics/multiple-comparisons/using-multiple-comparisons-to-assess-differences-in-means/>
- Molina, A., Pozo, M., & Serrano, J. (2018). *Agua, saneamiento e higiene: medición de los*

ODS en Ecuador.

- Orquera, J., María, I., Ortega, O., & Manolo, V. (2012). *Plan de ordenamiento territorial del cantón Alausí.*
- Salazar, M. (2008). Determinación del Coeficiente de variación del consumo diario de agua potable en ciudades menores a 150000 habitantes. In *Alternativas de evaluación del lenguaje en niños pre escolares.*
<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7646/1/06678.pdf>
- SENAGUA. (2016a). Estrategia Nacional de Agua y Saneamiento. *Revista Senagua*, 80.
<http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/REVISTA-SENAGUA.compressed.pdf>
- SENAGUA. (2016b). Estrategia Nacional de Agua y Saneamiento. *Revista Senagua*, 80.
- Senplades. (2014). *Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador.* 120.
- Zuñiga, M. G., Martínez Solano, F. J., & Iglesias Rey, P. L. (2019). *Análisis Y Diagnóstico De La Red Del Sistema De Agua Potable De La Cabecera Cantonal Del Cantón Guano, Provincia De Chimborazo, Ecuador.* <https://riunet.upv.es/handle/10251/118836>

ANEXOS

Anexo 1 Análisis Tukey Cantón Cañar.

Factor	N	Media	Agrupación												
junio-20	3723	24.377	A												
enero-19	3708	21.313	B												
mayo-19	3701	20.807	B C												
agosto-20	3774	20.805	B C												
octubre-20	3790	20.231	C D												
septiembre-18	3631	19.983	C D E												
octubre-19	3747	19.504	D E F												
noviembre-18	3664	19.277	D E F G												
marzo-19	3695	19.128	E F G H												
noviembre-20	3787	19.052	E F G H I												
abril-18	3615	18.510	F G H I J												
julio-20	3742	18.417	G H I J												
septiembre-19	3648	18.273	G H I J K												
marzo-18	3631	18.049	H I J K L												
mayo-18	3585	18.001	I J K L M												
abril-20	3841	17.977	J K L M												
diciembre-19	3707	17.974	J K L M												
junio-18	3608	17.898	J K L M												
octubre-18	3639	17.694	J K L M N												
febrero-18	3583	17.618	J K L M N O												
enero-20	3671	17.530	J K L M N O												
abril-19	3696	17.502	J K L M N O												
mayo-20	3679	17.474	J K L M N O												
junio-19	3660	17.460	J K L M N O												
agosto-18	3635	17.459	J K L M N O												
agosto-19	3640	17.220	K L M N O												
septiembre-20	3753	17.141	L M N O												
julio-19	4047	17.042	L M N O												
febrero-19	3682	16.918	M N O P												
julio-18	3593	16.619	N O P Q												
diciembre-18	3669	16.587	O P Q												

diciembre-20	3711	15.980	P	Q
marzo-20	3694	15.971	P	Q
febrero-20	3694	15.971	P	Q
noviembre-19	3665	15.822		Q

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 2 Análisis Tukey Cantón El Tambo.

Factor	N	Media	Agrupación	
oct-18	1182	19.83	A	
sep-18	1187	18.541	A	B
dic-19	1214	18.293	A	B C
abr-20	1114	18.245	A	B C D
nov-20	1316	17.764	B	C D E
ene-15	1029	17.714	B	C D E F G H I J
abr-21	1592	17.562	B	C D E F
feb-19	1153	17.533	B	C D E F G H I J
sep-19	1208	17.525	B	C D E F G H I J
jun-18	1121	17.517	B	C D E F G H I J K
ene-19	1162	17.352	B	C D E F G H I J K L
abr-19	1207	17.32	B	C D E F G H I J K L
sep-17	1114	17.172	B	C D E F G H I J K L M
dic-15	1073	17.168	B	C D E F G H I J K L M N
may-18	1133	17.07	B	C D E F G H I J K L M N O
mar-18	1134	16.964	B	C D E F G H I J K L M N O P Q R
ene-21	1521	16.917	B	C D E F G H I J K L M N O
nov-15	1048	16.861	B	C D E F G H I J K L M N O P Q R S
jul-16	1045	16.738	B	C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U
ago-20	1225	16.717	B	C D E F G H I J K L M N O P Q R S T
dic-17	1087	16.558	B	C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V

feb-20	1253	16.551		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V										
sep-15	1056	16.548	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W									
dic-18	1169	16.537		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V										
jul-15	1037	16.344		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W									
jul-18	1135	16.278			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W									
jul-19	1222	16.263			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W									
abr-18	1150	16.178				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X								
jun-19	1194	16.166				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X								
ago-18	1145	16.065				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y							
nov-16	1086	16.048				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z						
ene-17	1062	16.02				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA					
mar-20	1337	15.91				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA					
ene-16	1077	15.897				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB				
mar-19	1204	15.828				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB				
feb-16	1056	15.821				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC			
jun-15	1019	15.814				E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC			
may-20	1097	15.766				F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC				
jun-20	1146	15.753				F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC				
abr-16	1033	15.737				F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD			
oct-17	1088	15.647								J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE		
jul-17	1089	15.645							I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE		
nov-17	1086	15.629						H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
abr-15	1019	15.594					G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
feb-21	1531	15.538									L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD				
may-19	1165	15.512								K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
ago-19	1186	15.481									L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
oct-16	1078	15.367									L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
may-15	1018	15.338									L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
may-16	1032	15.309									L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH

nov-19	1212	15.285	M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH
jul-21	1589	15.244	O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG
ago-17	1082	15.165	M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH
feb-17	1084	15.151	M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH
oct-15	1028	15.15	M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
may-17	1067	15.148	M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH
sep-16	1065	15.068	N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
feb-15	998	15.044	N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
abr-17	1078	15.009	O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
jul-20	1182	15.005	R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
nov-18	1160	14.958	Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
feb-18	1095	14.932	P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
oct-19	1183	14.888	S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
sep-20	1248	14.71	U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
mar-16	1050	14.69	T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
ago-15	1034	14.671	T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
jun-17	1065	14.573	V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
oct-20	1275	14.536	W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
mar-21	1508	14.261	Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
ene-18	1076	14.148	X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
ene-20	1224	14.037	Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI
dic-20	1262	14.031	AA AB AC AD AE AF AG AH AI
dic-16	1084	13.903	AB AC AD AE AF AG AH AI
ago-16	1072	13.772	AC AD AE AF AG AH AI
jun-21	1556	13.76	AE AG AH AI
may-21	1556	13.714	AF AG AH AI
mar-15	996	13.583	AD AE AF AG AH AI
jun-16	1028	13.286	AH AI
mar-17	1041	13.029	AI

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 3 Análisis Tukey Cantón Alausí.

Factor	N	Media	Agrupación
ago-16	1472	35.312	A
sep-06	1011	33.864	A B
nov-09	1051	33.626	A B C
sep-15	1414	33.595	A B
nov-19	1533	32.927	A B C D
jul-06	1009	32.774	A B C D E F G
may-06	995	32.51	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U
mar-15	1525	32.477	A B C D E
oct-11	1200	32.472	A B C D E F G H J N R
dic-13	1381	32.012	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V
jul-09	1039	31.692	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X
ene-13	1301	31.547	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W
nov-08	1023	31.545	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL
feb-14	1395	31.389	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y
ago-09	1041	31.26	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
oct-18	1486	31.257	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y AA AD AG AJ
ago-10	1117	31.014	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
may-14	1443	30.985	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
dic-17	1440	30.949	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
nov-14	1508	30.706	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
oct-06	1010	30.676	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
feb-07	1004	30.671	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
jul-15	1384	30.611	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ
mar-11	1153	30.585	B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ

nov-20	1499	26.462
mar-16	1431	26.396
may-08	1019	26.387
jun-16	1416	26.355
feb-18	1432	26.343
nov-11	1207	26.278
mar-12	1246	26.26
feb-08	1017	26.256
feb-06	1017	26.253
jun-06	972	26.197
abr-19	1502	26.193
oct-07	1007	26.181
ago-13	1337	26.13
mar-06	965	26.116
mar-08	1021	26.071
dic-16	1412	26.069
mar-07	1009	26.007
mar-09	1041	25.991
nov-15	1394	25.885
ago-17	1465	25.747
ago-15	1368	25.724
jul-11	1133	25.699
sep-16	1420	25.623
ago-19	1438	25.615
ago-18	1438	25.615
sep-19	1548	25.529
dic-18	1516	25.516
abr-10	1047	25.485
abr-18	1449	25.453

dic-14	1463	25.452
jul-13	1322	25.447
jun-17	1438	25.364
abr-09	1036	25.347
ago-14	1455	25.276
feb-10	1056	25.258
jun-18	1436	25.224
feb-21	1493	25.199
abr-17	1438	25.046
ene-14	1355	24.991
ago-21	1491	24.979
nov-12	1271	24.743
ago-07	998	24.737
feb-19	1507	24.722
dic-08	998	24.693
nov-18	1500	24.611
feb-20	1485	24.529
sep-20	1481	24.504
may-21	1470	24.38
jul-17	1421	24.126
jul-21	1472	24.12
ago-12	1286	24.11
abr-21	1481	24.1
mar-13	1286	24.019
abr-16	1410	23.881
may-18	1443	23.679
jun-11	1146	23.609
abr-20	1496	23.507
mar-21	1448	23.468

may-20	1464	23.395																																											
jun-20	1477	23.149																																											
nov-17	1437	23.126																																											
dic-12	1229	23.125																																											
abr-08	997	23.09																																											
may-19	1490	22.959																																											
feb-16	1417	22.953																																											
jun-21	1463	22.576																																											
ene-21	1514	22.402																																											
feb-11	1131	22.333																																											
ene-19	1505	22.237																																											
feb-09	977	22.226																																											
nov-07	983	21.392																																											
ene-20	1470	20.935																																											
dic-19	1465	20.737																																											
may-17	1365	20.618																																											
dic-15	1411	20.483																																											
ago-20	1468	19.084																																											
jun-19	4	18	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ

Factor	Agrupación
ago-16	
sep-06	
nov-09	
sep-15	
nov-19	
jul-06	
may-06	

mar-15
 oct-11
 dic-13
 jul-09
 ene-13
 nov-08
 feb-14
 ago-09 AR AS
 oct-18
 ago-10 AR AS AT AU
 may-14 AR AS
 dic-17 AR AS
 nov-14 AR AS AT AU AV
 oct-06 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO
 feb-07 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO
 jul-15 AR AS AT AU AV AW
 mar-11 AR AS AT AU AV AW AX AY BA BB BC BF BG BH BK BL BM
 jul-19 AR AS AT AU AV AW BA BF BK
 mar-10 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX
 abr-13 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP
 feb-17 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BS BV
 ene-07 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE
 sep-14 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY
 mar-18 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE
 feb-12 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE
 jul-20 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE
 ago-11 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE
 sep-07 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE
 may-09 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE

ago-13	
mar-06	BY BZ CA CB CC CD CE
mar-08	CA CB CC CD CE
dic-16	
mar-07	BZ CA CB CC CD CE
mar-09	
nov-15	
ago-17	
ago-15	
jul-11	
sep-16	
ago-19	
ago-18	
sep-19	
dic-18	
abr-10	
abr-18	
dic-14	
jul-13	
jun-17	
abr-09	
ago-14	
feb-10	
jun-18	
feb-21	
abr-17	
ene-14	
ago-21	
nov-12	

ago-07
feb-19
dic-08
nov-18
feb-20
sep-20
may-21
jul-17
jul-21
ago-12
abr-21
mar-13
abr-16
may-18
jun-11
abr-20
mar-21
may-20
jun-20
nov-17
dic-12
abr-08
may-19
feb-16
jun-21
ene-21
feb-11
ene-19
feb-09

nov-07
ene-20
dic-19
may-17
dic-15
ago-20
jun-19 AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE

Factor	Agrupación
---------------	-------------------

ago-16
sep-06
nov-09
sep-15
nov-19
jul-06
may-06
mar-15
oct-11
dic-13
jul-09
ene-13
nov-08
feb-14
ago-09
oct-18
ago-10
may-14
dic-17

nov-14
 oct-06
 feb-07
 jul-15
 mar-11
 jul-19
 mar-10
 abr-13
 feb-17
 ene-07 CF CG
 sep-14
 mar-18 CF CG CH
 feb-12 CF CG CH CI
 jul-20 CF CG CH CI
 ago-11 CF CG CH CI CJ CK
 sep-07 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO
 may-09 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO
 jun-15 CF CG CH CI CJ
 sep-09 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU
 jun-07 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB
 ene-08 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC DD DE DF DG DH DI DJ DK DL DM DN DO DP DQ DR DS
 jul-07 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC DD DE DF DG DH DI DJ DK DL DM DN DO DP DQ DR DS
 ene-11 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC
 dic-11 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC DD DE DF DG DH DI DJ
 mar-19 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO DC DJ
 mar-14 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CS DC DJ
 ene-06 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC DD DE DF DG DH DI DJ DK DL DM DN DO DP DQ DR DS
 may-15 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU DC DJ

ago-15				CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS		
jul-11	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS		
sep-16										CS	CT	CU					CZ	DA	DB	DC				DG	DH	DI	DJ				DN	DO	DP					
ago-19									CR			CU				CY		DB	DC				DF			DI	DJ			DM			DP			DS		
ago-18								CQ	CR		CT	CU			CX	CY		DA	DB	DC		DE	DF			DH	DI	DJ		DL	DM		DO	DP		DR	DS	
sep-19																																				DQ	DR	DS
dic-18																													DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	
abr-10			CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS		
abr-18																																						
dic-14																																						
jul-13																							DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS
jun-17																																						
abr-09								CP	CQ	CR	CS	CT	CU		CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI		DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	
ago-14																																						
feb-10														CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI		DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	
jun-18																																						
feb-21																																						
abr-17																																						
ene-14																																						
ago-21																																						
nov-12																																						
ago-07																																						
feb-19																																						
dic-08																																						
nov-18																																						
feb-20																																						
sep-20																																						
may-21																																						

jul-17
jul-21
ago-12
abr-21
mar-13
abr-16
may-18
jun-11
abr-20
mar-21
may-20
jun-20
nov-17
dic-12
abr-08
may-19
feb-16
jun-21
ene-21
feb-11
ene-19
feb-09
nov-07
ene-20
dic-19
may-17
dic-15
ago-20

jun-19 CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC DD DE DF DG DH DI DJ DK DL DM DN DO DP DQ DR DS

Factor	Agrupación
ago-16	
sep-06	
nov-09	
sep-15	
nov-19	
jul-06	
may-06	
mar-15	
oct-11	
dic-13	
jul-09	
ene-13	
nov-08	
feb-14	
ago-09	
oct-18	
ago-10	
may-14	
dic-17	
nov-14	
oct-06	
feb-07	
jul-15	
mar-11	
jul-19	
mar-10	

may-08	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
jun-16	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
feb-18	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
nov-11	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
mar-12	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
feb-08	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
feb-06	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
jun-06	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
abr-19	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
oct-07	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
ago-13	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
mar-06	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
mar-08	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
dic-16	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
mar-07	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
mar-09	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
nov-15	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
ago-17	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
ago-15	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
jul-11	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
sep-16	DT	DU	DV	DW				EA	EB	EC				EG	EH	EI			EM	EN	EO				ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG		
ago-19			DV	DW			DZ			EC			EF		EI		EL		EO				ER			EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG			
ago-18		DU	DV	DW		DY	DZ		EB	EC		EE	EF		EH	EI		EK	EL		EN	EO		EQ	ER		ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
sep-19	DT	DU	DV																				EP	EQ	ER	ES	ET	EU							FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG
dic-18	DT	DU	DV														EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU					EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
abr-10	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
abr-18											ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU				EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
dic-14					DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU			EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	
jul-13	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU		EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	

nov-17
 dic-12
 abr-08
 may-19
 feb-16
 jun-21
 ene-21
 feb-11
 ene-19
 feb-09
 nov-07
 ene-20
 dic-19
 may-17
 dic-15
 ago-20
 jun-19 DT DU DV DW DX DY DZ EA EB EC ED EE EF EG EH EI EJ EK EL EM EN EO EP EQ ER ES ET EU EV EW EX EY EZ FA FB FC FD FE FF FG

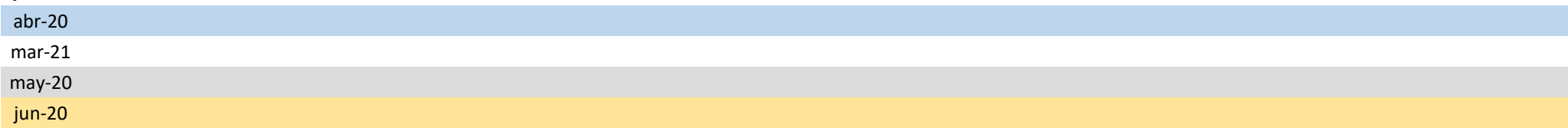
Factor	Agrupación
--------	------------

ago-16
sep-06
nov-09
sep-15
nov-19
jul-06
may-06
mar-15
oct-11
dic-13

jul-09
ene-13
nov-08
feb-14
ago-09
oct-18
ago-10
may-14
dic-17
nov-14
oct-06
feb-07
jul-15
mar-11
jul-19
mar-10
abr-13
feb-17
ene-07
sep-14
mar-18
feb-12
jul-20
ago-11
sep-07
may-09
jun-15
sep-09
jun-07

dic-16	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
mar-07	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
mar-09	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
nov-15	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
ago-17	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
ago-15	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
jul-11	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
sep-16	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
ago-19	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
ago-18	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
sep-19	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
dic-18	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
abr-10	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
abr-18	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
dic-14	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
jul-13	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
jun-17	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
abr-09	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
ago-14																										GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
feb-10	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
jun-18												FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
feb-21					FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS			FV	FX				GA	GB			GE	GF	GG			GJ		GL			GO	GP			GS	GT	GU			
abr-17			FJ	FK							FQ	FR										GC	GD	GE	GF												GQ	GR	GS	GT	GU		
ene-14	FH	FI	FJ	FK				FO	FP	FQ	FR								FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF							GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU		
ago-21		FI		FK			FN		FP		FR					FW	FX		FZ		GB		GD		GF					GK	GL		GN		GP		GR		GT				
nov-12																																										GU	
ago-07	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS		FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG		GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			
feb-19																																											
dic-08	FH	FI	FJ	FK		FM	FN	FO	FP	FQ	FR		FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF		GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU			

nov-18
feb-20
sep-20
may-21
jul-17
jul-21
ago-12
abr-21
mar-13
abr-16
may-18
jun-11
abr-20
mar-21
may-20
jun-20
nov-17
dic-12
abr-08
may-19
feb-16
jun-21
ene-21
feb-11
ene-19
feb-09
nov-07
ene-20
dic-19



may-17
 dic-15
 ago-20
 jun-19 FH FI FJ FK FL FM FN FO FP FQ FR FS FT FU FV FW FX FY FZ GA GB GC GD GE GF GG GH GI GJ GK GL GM GN GO GP GQ GR GS GT GU

Factor	Agrupación
ago-16	
sep-06	
nov-09	
sep-15	
nov-19	
jul-06	
may-06	
mar-15	
oct-11	
dic-13	
jul-09	
ene-13	
nov-08	
feb-14	
ago-09	
oct-18	
ago-10	
may-14	
dic-17	
nov-14	
oct-06	
feb-07	
jul-15	

mar-11
jul-19
mar-10
abr-13
feb-17
ene-07
sep-14
mar-18
feb-12
jul-20
ago-11
sep-07
may-09
jun-15
sep-09
jun-07
ene-08
jul-07
ene-11
dic-11
mar-19
mar-14
ene-06
may-15
abr-07
oct-10
sep-10
mar-20
may-12

nov-16
 sep-17
 ene-10
 nov-13
 jun-10 GV
 jun-08 GV
 oct-17
 oct-19
 oct-16
 jun-13
 dic-20
 may-13 GV
 abr-06 GV GW GX GY GZ HA HB HC
 jul-14 GV
 ene-16 GV
 dic-09 GV GW GX GY GZ HA HB HC
 sep-12 GV GZ
 jul-08 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD
 ago-08 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD
 nov-06 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF
 may-07 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF
 nov-10 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF
 sep-18 GV GW GX GY GZ HA HB HC
 sep-08 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF HG HH HI HJ HK
 dic-10 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF HG
 ene-12 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF HG
 sep-13 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HG
 feb-13 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF HG
 sep-11 GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF HG

abr-18	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
dic-14	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
jul-13	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
jun-17	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
abr-09	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
ago-14	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
feb-10	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
jun-18	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
feb-21	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
abr-17	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
ene-14	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
ago-21	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
nov-12	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
ago-07	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
feb-19					GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
dic-08	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
nov-18				GY				HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
feb-20			GX	GY			HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
sep-20		GW	GX	GY		HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
may-21									HD		HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
jul-17												HG				HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
jul-21												HG			HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
ago-12										HE	HF	HG			HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	
abr-21															HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II
mar-13												HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
abr-16																		HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
may-18																				HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
jun-11																HL			HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II		
abr-20																						HQ						HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	

mar-15
oct-11
dic-13
jul-09
ene-13
nov-08
feb-14
ago-09
oct-18
ago-10
may-14
dic-17
nov-14
oct-06
feb-07
jul-15
mar-11
jul-19
mar-10
abr-13
feb-17
ene-07
sep-14
mar-18
feb-12
jul-20
ago-11
sep-07
may-09

jun-15
sep-09
jun-07
ene-08
jul-07
ene-11
dic-11
mar-19
mar-14
ene-06
may-15
abr-07
oct-10
sep-10
mar-20
may-12
nov-16
sep-17
ene-10
nov-13
jun-10
jun-08
oct-17
oct-19
oct-16
jun-13
dic-20
may-13
abr-06

jul-14
ene-16
dic-09
sep-12
jul-08
ago-08
nov-06
may-07
nov-10
sep-18
sep-08
dic-10
ene-12
sep-13
feb-13
sep-11
abr-12
abr-15
oct-13
oct-08
abr-11
abr-14
ago-06
dic-06
ene-15
jul-16
jun-09
jul-12
may-16

ene-09
ene-18
mar-17
dic-07
jun-14
oct-12
ene-17
oct-09
oct-20
jul-18
may-10
oct-15
jul-10
may-11
feb-15
jun-12
oct-14
nov-20
mar-16
may-08
jun-16
feb-18
nov-11
mar-12
feb-08
feb-06
jun-06 II
abr-19
oct-07 II

ago-13					
mar-06	IJ				
mar-08	IJ				
dic-16					
mar-07	IJ	IK	IL	IM	
mar-09	IJ	IK			
nov-15		IK			
ago-17	IJ	IK			
ago-15	IJ	IK			
jul-11	IJ	IK	IL	IM	
sep-16	IJ	IK	IL	IM	
ago-19	IJ	IK	IL	IM	
ago-18	IJ	IK	IL	IM	
sep-19	IJ	IK	IL	IM	
dic-18	IJ	IK	IL	IM	
abr-10	IJ	IK	IL	IM	IN
abr-18	IJ	IK	IL	IM	
dic-14	IJ	IK	IL	IM	
jul-13	IJ	IK	IL	IM	
jun-17	IJ	IK	IL	IM	
abr-09	IJ	IK	IL	IM	IN
ago-14	IJ	IK	IL	IM	
feb-10	IJ	IK	IL	IM	IN
jun-18	IJ	IK	IL	IM	IN
feb-21	IJ	IK	IL	IM	IN
abr-17	IJ	IK	IL	IM	IN
ene-14	IJ	IK	IL	IM	IN
ago-21	IJ	IK	IL	IM	IN
nov-12	IJ	IK	IL	IM	IN

ago-07	IJ	IK	IL	IM	IN	IO			
feb-19	IJ	IK	IL	IM	IN				
dic-08	IJ	IK	IL	IM	IN	IO			
nov-18	IJ	IK	IL	IM	IN				
feb-20	IJ	IK	IL	IM	IN				
sep-20	IJ	IK	IL	IM	IN				
may-21	IJ	IK	IL	IM	IN				
jul-17	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	
jul-21	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP		
ago-12	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	
abr-21	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	
mar-13	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
abr-16	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
may-18	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
jun-11	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
abr-20	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
mar-21	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
may-20	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
jun-20	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
nov-17	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
dic-12	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
abr-08	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
may-19	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
feb-16	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
jun-21	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR
ene-21	IJ	IK		IM	IN	IO	IP	IQ	IR IS
feb-11	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR IS
ene-19			IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR IS
feb-09	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR IS

nov-07		IN	IO	IP	IQ	IR	IS			
ene-20			IO	IP	IQ	IR	IS			
dic-19				IP	IQ	IR	IS			
may-17					IQ	IR	IS			
dic-15						IR	IS			
ago-20							IS			
jun-19	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 4 Análisis Tukey Cantón Chambo.

Factor	N	Media	Agrupación										
agosto-18	1409	27.133	A										
julio-19	1467	25.366	A	B									
septiembre-18	1430	24.666		B	C								
noviembre-20	1555	24.540		B	C								
febrero-18	1380	24.175		B	C	D							
abril-20	1506	24.134		B	C	D							
noviembre-17	1291	24.059		B	C	D							
mayo-21	1554	23.948		B	C	D							
julio-20	1547	23.683		B	C	D							
abril-19	1469	23.308		B	C	D	E						
enero-20	1517	23.141		B	C	D	E	F					
marzo-20	1532	23.044			C	D	E	F	G				
enero-19	1412	22.943			C	D	E	F	G	H			
febrero-21	1580	22.871			C	D	E	F	G	H			
marzo-21	1545	22.631			C	D	E	F	G	H	I		
abril-17	1231	22.320			C	D	E	F	G	H	I	J	
septiembre-19	1521	21.988				D	E	F	G	H	I	J	K

agosto-19	1419	21.120	E	F	G	H	I	J	K	L								
septiembre-20	1576	21.119	E	F	G	H	I	J	K	L								
agosto-20	1523	21.079	E	F	G	H	I	J	K	L								
septiembre-17	1289	20.847		F	G	H	I	J	K	L	M							
octubre-20	1384	20.843			G	H	I	J	K	L	M							
julio-21	1571	20.793				H	I	J	K	L	M							
agosto-17	1302	20.589				H	I	J	K	L	M	N						
abril-18	1351	20.574					I	J	K	L	M	N						
febrero-20	1537	20.561					I	J	K	L	M	N						
octubre-18	1393	20.287						J	K	L	M	N						
marzo-19	1451	20.279						J	K	L	M	N						
octubre-19	1517	20.268						J	K	L	M	N						
enero-21	1514	20.042						J	K	L	M	N	O					
noviembre-18	1415	19.817							K	L	M	N	O	P				
noviembre-19	1496	19.693								L	M	N	O	P				
enero-18	1322	19.648								L	M	N	O	P				
junio-20	1502	19.571								L	M	N	O	P				
febrero-17	1263	19.393								L	M	N	O	P				
abril-21	1544	19.329								L	M	N	O	P				
marzo-18	1355	19.250								L	M	N	O	P	Q			
julio-17	1216	19.235								L	M	N	O	P	Q			
diciembre-18	1348	19.228								L	M	N	O	P	Q			
diciembre-20	1409	19.209								L	M	N	O	P	Q			
junio-21	1551	19.173								L	M	N	O	P	Q			
mayo-19	1446	18.994								L	M	N	O	P	Q			
junio-17	1205	18.805								L	M	N	O	P	Q			
octubre-17	1323	18.644									M	N	O	P	Q			
junio-18	1364	18.606									M	N	O	P	Q			
febrero-19	1412	18.441										N	O	P	Q			
mayo-17	1246	18.292										N	O	P	Q			
marzo-17	1242	18.270										N	O	P	Q			

mayo-20	1486	17.979	O	P	Q	
mayo-18	1318	17.914	O	P	Q	
diciembre-19	1507	17.577		P	Q	
diciembre-17	1293	16.916			Q	
julio-18	1278	13.732				R
junio-19	1409	13.710				R

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 5 Análisis Tukey Cantón Colta.

Factor	N	Media	Agrupación																
marzo-17	464	27.22	A																
febrero-17	466	26.339	A																
agosto-17	507	25.953	A	B															
mayo-17	499	24.880	A	B	C														
junio-17	493	22.458	B	C	D														
enero-18	513	22.329	B	C	D	E													
agosto-18	634	21.932		C	D	E	F												
noviembre-17	504	21.806		C	D	E	F	G											
septiembre-17	517	21.702		C	D	E	F	G	H										
diciembre-19	709	20.907			D	E	F	G	H	I									
octubre-18	634	20.853			D	E	F	G	H	I	J								
mayo-18	613	20.321			D	E	F	G	H	I	J	K							
enero-21	690	20.188			D	E	F	G	H	I	J	K							
marzo-18	529	20.032			D	E	F	G	H	I	J	K	L						
junio-18	626	19.840			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M					
febrero-18	502	19.677			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
mayo-20	656	19.442			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
marzo-19	648	19.329			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O			

marzo-20	667	15.889								P	Q	R	S	T	U
abril-20	698	14.967									Q	R	S	T	U
julio-20	679	14.844										R	S	T	U
junio-19	774	14.578											S	T	U
diciembre-20	681	12.962													U
enero-17	97	10.918												T	U

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 6 Análisis Tukey Comunidad San Gerardo.

Factor	N	Media	Agrupación															
febrero-14	193	15.098	A															
septiembre-12	303	13.109	A	B														
agosto-14	333	12.91	A	B														
diciembre-12	311	12.717	A	B	C													
octubre-11	287	12.571	A	B	C	D												
octubre-15	323	12.421		B	C	D	E											
mayo-16	328	11.976		B	C	D	E	F										
julio-16	324	11.914		B	C	D	E	F										
enero-20	277	11.884		B	C	D	E	F	G									
octubre-16	328	11.726		B	C	D	E	F	G									
enero-12	282	11.454		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L				
abril-14	336	11.44		B	C	D	E	F	G	H								
diciembre-13	309	11.424		B	C	D	E	F	G	H	I							
febrero-16	325	11.391		B	C	D	E	F	G	H	I		K					
junio-12	301	11.389		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			
febrero-15	327	11.291		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
junio-11	287	11.223		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
marzo-12	296	11.203		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
marzo-20	301	11.166		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P

junio-19	285	9.74	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
noviembre-20	281	9.612		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
abril-18	298	9.591		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
mayo-13	302	9.583		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
agosto-20	284	9.556		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
noviembre-15	319	9.505			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
diciembre-16	340	9.465			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
febrero-12	291	9.46			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
septiembre-15	321	9.455			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
noviembre-12	297	9.286			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
septiembre-11	292	9.284			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
junio-16	319	9.273			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
marzo-13	304	9.263			H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
diciembre-18	312	9.173						K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
enero-19	310	9.155					J		L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
noviembre-17	302	9.132							M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
mayo-11	275	9.127				I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
mayo-12	299	9.11							M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
septiembre-19	295	9.054								N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
octubre-13	298	9.03									O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
julio-11	277	9.022									N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
julio-14	322	9.006										O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
marzo-16	321	9											O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
octubre-12	300	8.993												O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
agosto-16	331	8.952													P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
noviembre-18	313	8.866														Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
agosto-17	296	8.838														Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
junio-20	282	8.755														Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
abril-13	295	8.651															R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
octubre-19	297	8.62															R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK

julio-12	298	8.594	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
agosto-19	271	8.554	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
junio-18	306	8.529	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
febrero-18	300	8.463		S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
abril-12	293	8.444			T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
abril-15	318	8.443			T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
enero-18	299	8.431			T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
diciembre-19	274	8.416		S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
enero-13	296	8.409			T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
abril-19	293	8.365			T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
septiembre-14	330	8.239			U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
abril-17	308	8.192			U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
septiembre-17	312	8.179				V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
marzo-18	287	8.132				V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
mayo-21	271	8.125			U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
abril-21	280	8.043				W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
diciembre-11	281	8.028					X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
diciembre-14	262	7.962						Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			
febrero-19	305	7.902																					
mayo-18	288	7.892																				AK	
febrero-20	275	7.865															AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
septiembre-20	270	7.833											AC	AD	AE	AF				AI	AJ	AK	
julio-17	305	7.833											AA	AB	AC		AE	AF		AH		AJ	AK
septiembre-18	296	7.72											Z	AB		AD	AE		AG	AH	AI	AJ	
mayo-17	321	7.511																					
junio-21	274	7.471																					
noviembre-13	306	7.431																					
diciembre-20	282	7.429																					
febrero-21	278	7.392																					
agosto-18	281	7.313																					

julio-20	287	7.261
octubre-20	282	7.259
febrero-17	312	7.218
julio-19	290	7.159
marzo-21	277	7.051
octubre-18	296	7.017
mayo-19	282	7.014
junio-15	317	6.773
julio-15	321	6.567
junio-17	296	6.5
marzo-17	304	6.434
noviembre-19	244	6.381
junio-14	324	4.809

Factor	N	Media	Agrupación
febrero-14	193	15.098	
septiembre-12	303	13.109	
agosto-14	333	12.91	
diciembre-12	311	12.717	
octubre-11	287	12.571	
octubre-15	323	12.421	
mayo-16	328	11.976	
julio-16	324	11.914	
enero-20	277	11.884	
octubre-16	328	11.726	
enero-12	282	11.454	
abril-14	336	11.44	
diciembre-13	309	11.424	
febrero-16	325	11.391	
junio-12	301	11.389	

febrero-15	327	11.291								
junio-11	287	11.223								
marzo-12	296	11.203								
marzo-20	301	11.166								
enero-17	331	11.106								
abril-20	305	11.046								
septiembre-13	302	10.957								
diciembre-15	325	10.714								
abril-16	325	10.702								
febrero-13	307	10.616								
marzo-19	294	10.605								
octubre-17	316	10.509								
agosto-15	320	10.466								
mayo-20	309	10.434								
marzo-15	323	10.35								
enero-15	322	10.329								
marzo-14	315	10.317								
agosto-11	277	10.3								
julio-18	308	10.289								
enero-14	181	10.287	AL		AM	AN	AO	AP	AQ	AR
septiembre-16	338	10.257								
enero-16	317	10.221								
mayo-14	252	10.19						AP		
octubre-14	322	10.149						AP		
julio-13	310	10.09						AP		
agosto-13	306	10.085						AP		
noviembre-16	340	10.032						AP		
noviembre-14	336	9.988						AP		
diciembre-17	317	9.915	AL		AM	AN	AO	AP	AQ	AR
noviembre-11	293	9.911	AL		AM	AN	AO	AP	AQ	AR

agosto-17	296	8.838	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA		
junio-20	282	8.755	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	
abril-13	295	8.651	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
octubre-19	297	8.62	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
julio-12	298	8.594	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
agosto-19	271	8.554	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
junio-18	306	8.529	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
febrero-18	300	8.463	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
abril-12	293	8.444	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
abril-15	318	8.443	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
enero-18	299	8.431	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
diciembre-19	274	8.416	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
enero-13	296	8.409	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
abril-19	293	8.365	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
septiembre-14	330	8.239	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
abril-17	308	8.192	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
septiembre-17	312	8.179	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
marzo-18	287	8.132	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
mayo-21	271	8.125	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
abril-21	280	8.043	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
diciembre-11	281	8.028	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
diciembre-14	262	7.962	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
febrero-19	305	7.902					AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
mayo-18	288	7.892	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
febrero-20	275	7.865	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
septiembre-20	270	7.833			AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
julio-17	305	7.833		AM		AO	AP		AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
septiembre-18	296	7.72	AL	AM	AN	AO		AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
mayo-17	321	7.511								AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
junio-21	274	7.471								AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC

noviembre-13	306	7.431			AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
diciembre-20	282	7.429	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
febrero-21	278	7.392		AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
agosto-18	281	7.313			AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
julio-20	287	7.261					AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
octubre-20	282	7.259				AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
febrero-17	312	7.218							AY	AZ	BA	BB	BC	
julio-19	290	7.159						AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
marzo-21	277	7.051								AZ	BA	BB	BC	BD
octubre-18	296	7.017								AZ	BA	BB	BC	BD
mayo-19	282	7.014								AZ	BA	BB	BC	BD
junio-15	317	6.773									BA	BB	BC	BD
julio-15	321	6.567										BB	BC	BD
junio-17	296	6.5										BB	BC	BD
marzo-17	304	6.434											BC	BD
noviembre-19	244	6.381										BB	BC	BD
junio-14	324	4.809												BD

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 7 Análisis Tukey Comunidad San José de Chazo.

Factor	N	Media	Agrupación			
agosto-17	822	14.842	A			
abril-20	896	12.663	B			
marzo-20	869	12.548	B			
octubre-20	882	12.414	B			
julio-20	865	11.59	B	C		
mayo-20	877	11.098	C		D	
marzo-21	866	10.965	C		D	
octubre-19	843	10.791	C	D	E	
noviembre-16	833	10.721	C	D	E	F

julio-18	809	8.632		L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
junio-18	796	8.525			M	N	O	P	Q	R	S	T		
diciembre-17	746	8.464			M	N	O	P	Q	R	S	T		
mayo-17	807	8.413				N	O	P	Q	R	S	T		
marzo-18	805	8.313				N	O	P	Q	R	S	T	U	
enero-18	735	8.283				N	O	P	Q	R	S	T	U	
junio-19	792	8.064					O	P	Q	R	S	T	U	
marzo-17	817	8.017						P	Q	R	S	T	U	
abril-17	793	7.974							Q	R	S	T	U	
enero-19	821	7.967							Q	R	S	T	U	
abril-18	787	7.774								R	S	T	U	
marzo-19	814	7.773								R	S	T	U	
julio-17	805	7.385									S	T	U	
febrero-18	793	7.352										T	U	
noviembre-17	759	6.93											U	V
septiembre-17	742	5.757												V

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 8 Análisis Tukey Comunidad Calshi Grande.

Factor	N	Media	Agrupación										
julio-20	367	7.787	A										
noviembre-20	367	7.768	A										
diciembre-20	367	7.736	A										
agosto-20	367	7.711	A										
septiembre-20	367	7.687	A	B									
octubre-20	366	7.577	A	B	C								
julio-18	355	7.152	A	B	C						D		
julio-19	362	7.144	A	B	C						D		
julio-17	355	7.138	A	B	C						D		
mayo-20	363	7.063	A	B	C						D		

junio-20	367	6.883	A	B	C	D
agosto-18	355	6.873	A	B	C	D
agosto-17	355	6.87	A	B	C	D
agosto-19	362	6.867	A	B	C	D
abril-20	364	6.827	A	B	C	D
septiembre-18	359	6.825	A	B	C	D
septiembre-17	356	6.806	A	B	C	D
septiembre-19	363	6.788	A	B	C	D
febrero-17	354	6.734	A	B	C	D
febrero-18	355	6.724	A	B	C	D
marzo-17	352	6.71	A	B	C	D
marzo-18	353	6.705	A	B	C	D
marzo-19	359	6.694	A	B	C	D
febrero-19	361	6.681	A	B	C	D
marzo-21	365	6.668	A	B	C	D
marzo-20	364	6.648	A	B	C	D
febrero-21	365	6.625	A	B	C	D
febrero-20	364	6.61	A	B	C	D
enero-21	365	6.548	A	B	C	D
enero-20	363	6.496	A	B	C	D
enero-17	349	6.295	A	B	C	D
enero-18	350	6.283	A	B	C	D
enero-19	356	6.25	A	B	C	D
mayo-18	354	6.229	A	B	C	D
mayo-19	359	6.223	A	B	C	D
mayo-17	354	6.22	A	B	C	D
abril-18	356	6.087		B	C	D
abril-17	356	6.084		B	C	D
junio-19	361	6.083		B	C	D
abril-19	361	6.075		B	C	D
junio-18	356	6.056			C	D

junio-17	356	6.051			C	D
noviembre-18	356	6.048			C	D
noviembre-19	360	6.039			C	D
noviembre-17	353	6.017			C	D
diciembre-18	358	5.966			C	D
diciembre-19	362	5.964			C	D
diciembre-17	355	5.949				D
octubre-19	361	5.922				D
octubre-18	357	5.899				D
octubre-17	354	5.893				D

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 9 Análisis Tukey Comunidad Sanjapamba.

Factor	N	Media	Agrupación																			
septiembre-17	139	16.83	A																			
septiembre-19	139	14.53	A																			
febrero-17	97	11.57	B																			
febrero-16	77	11.53	B	C																		
diciembre-16	129	11	B	C	D																	
julio-17	122	10.53	B	C	D	E																
agosto-17	132	10.12	B	C	D	E	F															
marzo-16	163	10	B	C	D	E	F															
julio-16	170	9.841	B	C	D	E	F	G														
octubre-16	126	9.524	B	C	D	E	F	G	H													
junio-17	126	9.381	B	C	D	E	F	G	H	I												
diciembre-17	119	9.261	B	C	D	E	F	G	H	I	J											
agosto-16	108	8.954	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L									
octubre-20	142	8.824		C	D	E	F	G	H	I	J	K										
enero-16	111	8.82	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M								
junio-19	136	8.691		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M								

agosto-19	129	8.481		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N									
noviembre-16	116	8.448	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O								
abril-16	148	8.297		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O								
julio-18	141	8.149		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P							
febrero-20	137	8.044		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q						
abril-21	142	8			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q						
febrero-21	136	7.956			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q						
julio-19	127	7.937			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
enero-20	140	7.871			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
abril-17	102	7.863		E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
diciembre-19	128	7.82			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
junio-18	133	7.789			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
mayo-20	142	7.69				G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
agosto-18	130	7.662			F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
febrero-18	125	7.616				G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R					
junio-21	115	7.478				G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
octubre-17	126	7.421					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
septiembre-18	133	7.414					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
marzo-18	124	7.379					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
mayo-18	130	7.362					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
julio-20	148	7.331					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
noviembre-19	126	7.214					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
marzo-20	130	7.2					H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
agosto-20	143	7.077						I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
diciembre-18	132	7						I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
marzo-19	129	6.891						I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
abril-20	147	6.864							J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
enero-19	135	6.859							J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
septiembre-20	139	6.799							J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
abril-19	130	6.746							J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
junio-16	152	6.737								K	L	M	N	O	P	Q	R	S				

febrero-19	135	6.644	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
abril-18	127	6.598	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
diciembre-20	137	6.511	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
septiembre-16	146	6.5	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
noviembre-20	132	6.485	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
noviembre-18	132	6.447	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
noviembre-17	115	6.409	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
mayo-19	130	6.354		L	M	N	O	P	Q	R	S
mayo-16	143	6.343			M	N	O	P	Q	R	S
octubre-19	136	6.287			M	N	O	P	Q	R	S
octubre-18	133	6.218				N	O	P	Q	R	S
enero-21	127	6.126				N	O	P	Q	R	S
marzo-21	146	6.048					O	P	Q	R	S
junio-20	141	5.922						P	Q	R	S
enero-18	116	5.759						P	Q	R	S
mayo-21	123	5.642							Q	R	S
marzo-17	106	5.33								R	S
enero-17	61	5.295					O	P	Q	R	S
mayo-17	126	4.992									S

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)

Anexo 10 Análisis Tukey Comunidad Ilapo Chingazos.

Factor	N	Media	Agrupación								
septiembre-20	357	9.882	A								
febrero-20	336	9.735	A	B							
marzo-20	346	9.168	A	B	C						
enero-18	325	8.822	A	B	C	D					
abril-20	338	8.615	A	B	C	D	E				
octubre-20	339	8.555	A	B	C	D	E	F			
enero-20	325	8.505	A	B	C	D	E	F			

diciembre-17	315	8.311	A	B	C	D	E	F	G
junio-20	349	8.083			C	D	E	F	G
diciembre-20	314	8.076		B	C	D	E	F	G
julio-20	335	8.072		B	C	D	E	F	G
mayo-20	346	8.052			C	D	E	F	G
julio-19	316	7.972			C	D	E	F	G
agosto-18	321	7.963			C	D	E	F	G
mayo-19	319	7.953			C	D	E	F	G
septiembre-18	329	7.915			C	D	E	F	G
agosto-19	341	7.912			C	D	E	F	G
junio-19	327	7.807			C	D	E	F	G
septiembre-19	328	7.799			C	D	E	F	G
julio-18	323	7.789			C	D	E	F	G
agosto-17	368	7.766			C	D	E	F	G
noviembre-20	327	7.743			C	D	E	F	G
agosto-20	348	7.741			C	D	E	F	G
junio-18	320	7.725			C	D	E	F	G
febrero-19	334	7.707			C	D	E	F	G
noviembre-18	319	7.661			C	D	E	F	G
febrero-18	296	7.611			C	D	E	F	G
marzo-18	324	7.574			C	D	E	F	G
diciembre-18	336	7.411				D	E	F	G
mayo-18	305	7.279				D	E	F	G
enero-19	343	7.236				D	E	F	G
octubre-19	343	7.047					E	F	G
octubre-18	320	7.019					E	F	G
diciembre-19	334	6.937						F	G
marzo-19	329	6.915						F	G
noviembre-19	334	6.901						F	G
octubre-17	330	6.885						F	G

abril-18	306	6.873	F	G	H	
septiembre-17	327	6.639		G	H	
abril-19	329	6.337			H	I
noviembre-17	331	4.704				I

Fuente: (Chávez K. & Vilema D. 2021)