



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

TRABAJO DE TITULACIÓN

**“COMPARACIÓN ENTRE CONSUMOS DE AGUA POTABLE DURANTE LA CUARENTENA DEL
2020 Y LOS REGISTROS HISTORICOS EN CIUDADES DE TUNGURAHUA.”**

Autores:

Llerena Lascano Jocelyn Valeria

Ramos Robalino Viviana Isabel

Tutor:

Ing. Alfonso Patricio Arellano Barriga

Riobamba – Ecuador

Año 2022

REVISIÓN TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: **“COMPARACIÓN ENTRE CONSUMOS DE AGUA POTABLE DURANTE LA CUARENTENA DEL 2020 Y LOS REGISTROS HISTORICOS EN CIUDADES DE TUNGURAHUA”**, presentado por Jocelyn Valeria Llerena Lascano, Ramos Robalino Viviana Isabel y dirigida por: Ing. Alfonso Patricio Arellano Barriga. Una vez Escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:



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

Mgs. Alfonso Arellano
Docente tutor



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

Ing. Carlos Montalvo
Miembro del tribunal



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

Mgs. María Gabriela Zúñiga
Miembro del tribunal

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo Ing. Alfonso Arellano , en calidad de Tutor de Tesis , cuyo tema es : **“COMPARACIÓN ENTRE CONSUMOS DE AGUA POTABLE DURANTE LA CUARENTENA DEL 2020 Y LOS REGISTROS HISTORICOS EN CIUDADES DE TUNGURAHUA”**, CERTIFICO; que el informe final del trabajo de investigación ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo a Jocelyn Valeria Llerena Lascano y Viviana Isabel Ramos Robalino para que se presente ante el tribunal de defensa respectivo, para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

Atentamente,



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

Mgs. Alfonso Arellano
Docente tutor

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación corresponde exclusivamente a: Jocelyn Valeria Llerena Lascano, Viviana Isabel Ramos Robalino e Ing. Alfonso Arrellano; y el Patrimonio intelectual de la Universidad Nacional De Chimborazo.



Srta. Jocelyn Valeria Llerena Lascano

C.I. 160075825-2



Srta. Viviana Isabel Ramos Robalino

C.I. 180393067-4

AGRADECIMIENTO

A DIOS por ser mi guía y refugio, a mis padres Amparito y Miguel que me motivan y me ayudaron a cumplir con mis anhelos, metas, quienes a través de este viaje me forjaron como la persona que soy, quienes me dieron la riqueza de mi interior.

A mis hermanas Nahomi y Michelle que con colores llenaban mis días, aquellas que han sabido comprenderme, animarme y apoyarme incondicionalmente, ellas, son las que mejor entienden mis sueños y me acompañan en ello.

A mi pequeñín Alejandro que cambio mi forma de ver el mundo, mostrándome que puedo ser una niña y una persona a la cual admirar.

Finalmente quiero agradecer Ing. Alfonso Arellano que nos guio en el desarrollo de esta investigación.

Viviana Isabel Ramos Robalino

DEDICATORIA

Se lo dedico a mi mami Amparito Robalino por ser el pilar fundamental de mi vida, quien, con su amor, trabajo y sacrificio me formo como persona.

Te amo Mami

Viviana Isabel Ramos Robalino

AGRADECIMIENTO

A DIOS por darme la sabiduría y paciencia para poder lograr una meta más en mi vida.

A mi madre que siempre estuvo presente a lo largo de este camino, quien me dio la fuerza para seguir adelante y nunca me dejo sola, tu mami eres mi inspiración, eres la persona por la cual en este momento estoy cumplido uno de mis sueños TE AMO.

A mi padre por su esfuerzo y sacrificio durante esta trayectoria, por enseñarme el sentido de la responsabilidad y humildad, gracias por todas tus enseñanzas.

A mi hermana Allison gracias por ser mi mejor amiga mi confidente, gracias por esos consejos que me reiniciaban la vida y sobre todo gracias por confiar en mi para no darme por vencida, sin tu apoyo hubiera sido más difícil este camino, como no amarte.

También quiero agradecer a mi hermano Stalin porque siempre está presente en mis triunfos y sé que puedo contar con él en todo momento, gracias por tus ocurrencias y alegrías.

A mis docentes por compartir sus conocimientos para ser una mejor persona como profesional, y sobre todo mis más sinceros agradamientos al Ing Alfonso Arellano por ser un pilar fundamental en la realización de este proyecto de investigación.

Jocelyn Valeria Llerena Lascano

DEDICATORIA

A Dios y a mis Padres Geomara y Bldimiro quienes fueron mi apoyo incondicional en todo momento. Su paciencia, confianza y sobre todo su amor me ayudaron a no darme por vencida.

Dios les pague a todas las personas que pusieron un granito de arena y me apoyaron de una u otra manera. Este logro se los dedico a todos ustedes.

Jocelyn Valeria Llerena Lascano

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	15
2. OBJETIVOS	22
2.1. Objetivo General.....	22
2.2. Específicos	22
3. ESTADO DEL ARTE	23
4. METODOLOGÍA.....	27
5. RESULTADOS	31
5.1. BAÑOS	31
5.1.1. Pruebas de normalidad y homocedasticidad.....	31
5.1.2. Análisis de varianza.....	32
5.1.3. Prueba de Tukey	32
5.1.4. Gráfica de Intervalos.....	33
5.1.5. Estadística descriptiva.....	34
5.2. PILLARO.....	36
5.2.1. Pruebas de normalidad y homocedasticidad.....	36
5.2.2. Análisis de Varianza	37
5.2.3. Prueba de Tukey	38
5.2.4. Gráfica de Intervalos.....	39
5.2.5. Gráfica de Intervalos.....	40
5.3. PELILEO	42
5.3.1 Pruebas de normalidad y homocedasticidad.....	42
5.3.2. Análisis de Varianza	43
5.3.3. Prueba de Tukey	44
5.3.4. Gráfica de Intervalos.....	45

5.3.5. Estadística descriptiva.....	46
5.4. PATATE	48
5.4.1. Pruebas de normalidad y homocedasticidad	48
5.4.2. Análisis de Varianza	49
5.4.3. Prueba de Tukey	50
5.4.4. Gráfica de Intervalos.....	51
5.4.5. Estadística descriptiva.....	52
5.5. Cálculo del coeficiente de variación Kd	54
6. DISCUSIÓN	55
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
7.1. Conclusiones	58
7.2. Recomendaciones	59
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
9. Anexos	63

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización Geográfica	18
Ilustración 2. Diagrama del proceso metodológico.....	27
Ilustración 3. Cajas y bigotes de Baños en 2012.....	28
Ilustración 4. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado – cantón Baños.....	31
Ilustración 5. Gráfica de intervalos - cantón Baños	33
Ilustración 6. Medias de los meses en cuarentena - Cantón de Baños (2010-2021).....	35
Ilustración 7. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado - cantón Pillaro.....	36
Ilustración 8. Datos Transformados de Johnson - cantón Pillaro.....	37
Ilustración 9. Grafica de intervalos - cantón Pillaro.....	39
Ilustración 10. Medias de los meses en cuarentena - Cantón Pillaro (2015-2021)	41
Ilustración 11. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado – cantón Pelileo..	42
Ilustración 12. Datos Transformados de Johnson – cantón Pelileo.....	43
Ilustración 13. Grafica de intervalos del cantón de Pelileo.....	45
Ilustración 14. Medias de los meses en cuarentena - Cantón de Pelileo (2010-2021)	47
Ilustración 15. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado – cantón Patate...	48
Ilustración 16. datos Transformados de Johnson - cantón Patate.....	49
Ilustración 17. Grafica de intervalos del cantón de Patate	51
Ilustración 18. Medias de los meses en cuarentena - Cantón Patate (2010-2021)	53
Ilustración 19. Coeficientes de mayoración (Kd) de los Cantones Baños, Pillaro, Pelileo y Patate.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable	16
Tabla 2 Coeficiente de variación del consumo de agua potable de tesis investigadas. ...	21
Tabla 3. Muestra de análisis de los cantones de Tungurahua.	27
Tabla 4. Análisis de Varianza de Medias – cantón Baños	32
Tabla 5. Resumen Histórico de las medias - Cantón de Baños.....	34
Tabla 6. Análisis de Varianza de Medias - cantón Pillaro	37
Tabla 7 Resumen Histórico de las medias - Cantón de Pillaro	40
Tabla 8. Análisis de Varianza de Medias - cantón Pelileo.....	43
Tabla 9. Resumen Histórico de las medias - Cantón de Pelileo	46
Tabla 10. Análisis de Varianza de Medias – cantón Patate.	49
Tabla 11. Resumen Histórico de las medias - Cantón de Patate.....	52
Tabla 12. Resultados de los coeficientes de variación de consumo para los cantones en análisis.....	54

RESUMEN

Se realizó un estudio cuyo propósito fue analizar los consumos de agua potable del sector residencial durante la cuarentena del 2020 y los registros históricos en cuatro ciudades de Tungurahua. Para llevar a cabo esta investigación se recolectó datos mensuales de los consumos de agua por usuario, los cuales fueron proporcionados por los GADs municipales de Pelileo, Patate y Pillaro y por el departamento de agua potable en Baños. Los proyectos de agua potable se los realizan en base a la norma CPE INEN 005-9-1 que establece rangos de valores para calcular los caudales de diseño. Evidenciando eventos fortuitos como la pandemia producida por le COVID 19 se comparó y determino si preexiste variaciones en los consumos de agua con respecto a los registros históricos. Inicialmente se hizo una depuración manual en Excel, y con la ayuda del software Minitab 19 se realizó el análisis estadístico gracias al diagrama de cajas y bigotes, prueba de normalidad y homocedasticidad, análisis de varianza (ANOVA) y rangos de probabilidad con Tukey con el fin de obtener el valor máximo histórico y la media histórica de cada cantón para determinar el coeficiente de variación Kd. Sin embargo, se evidencia que frente a eventos fortuitos los consumos de agua varían dependiendo a cada sector estudiado. Esto debido a los hábitos de consumo, factores socio económicos y socio demográficos influyendo en el consumo de agua potable. Pelileo es el único cantón cuyo consumo máximo y mínimo fue registrado en el mes de marzo y mayo del 2020, perteneciente a la época de cuarentena. Los valores Kd que se obtuvieron de cada ciudad servirán para realizar diseños de sistemas de agua potable ajustados a la realidad.

Palabras claves: COVID 19, histórico, coeficiente de variación Kd, consumo de agua, cuarentena.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the consumption of drinking water in the residential sector during the 2020s and historical records in four cities of Tungurahua. To carry out this research, monthly data on water consumption per user were collected, which were provided by the municipal governments of Pelileo, Patate, and Pillaro and by the drinking water department in Baños. Drinking water projects are carried out based on CPE INEN 005-9-1, which establishes ranges of values for calculating design flow rates. In the case of fortuitous events such as the pandemic produced by COVID 19, we compared and determined whether there were variations in water consumption concerning historical records. A manual debugging was done in Excel, and with the help of Minitab 19 software, the statistical analysis was performed thanks to the box and whiskers diagram, normality and homoscedasticity test, analysis of variance (ANOVA), and probability ranges with Tukey to obtain the maximum historical value and the historical mean of each canton to determine the coefficient of variation Kd. However, it is evident that in the face of fortuitous events, water consumption varies depending on each sector studied. This is due to consumption habits, socioeconomic and socio-demographic factors influencing drinking water consumption. Pelileo is the only canton in which the maximum and minimum consumption was recorded in March and May 2020, during the quarantine season. The Kd values obtained for each city will be used to design drinking water systems adjusted to reality.

Keywords: COVID 19, historical, coefficient of variation Kd, water consumption, quarantine.



Reviewed by:
Lic. Sofía Freire Carrillo
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604257881

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Howard et al. (2020), una persona debe consumir en promedio 100 l/hab/día de agua para consumo e higiene.

Entre los 15 cantones con las excelentes coberturas de agua por red pública y fuentes cercanas, se encuentran Quito, Guayaquil y Cuenca. Estos tres cantones tienen coberturas de servicio básico de agua superiores al 85% y han experimentado crecimientos poblacionales importantes (Molina et al., 2018).

Molina et al. (2018), refiriéndose a la cobertura de agua a nivel nacional menciona que de los 224 cantones que preexisten 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. (p.74)

La cobertura del servicio de agua potable en la Sierra ecuatoriana es 68.50%, en la Costa 55.20% y en el Oriente 35.20% (Sánchez, 2011).

La emergencia global debido al COVID-19 activó alertas, cambios y esquemas en la población mundial. Esto generó en la sociedad efectos devastadores en la salud, en la movilidad de las personas, cadena de suministro y en el ámbito económico y social (Albaladejo, 2020).

Las empresas de agua potable de Guayaquil, Quito y Cuenca, las tres ciudades más pobladas de Ecuador registran un incremento del consumo del líquido vital a raíz de la cuarentena obligatoria que se decretó para reducir el contagio de COVID-19 a nivel nacional. En cambio, Juan Fernando Robalino, gerente de Operaciones de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito, asegura que actualmente en la capital se consumen 240 litros de agua por

persona al día, pero antes del aislamiento esa cifra oscilaba entre 180 y 200 litros. La empresa Etapa indica que el consumo del agua potable en Cuenca aumentó en un 20% en las zonas residenciales, y un 21% en las zonas urbanas. Aparentemente en esas empresas se registraron consumos de agua potable más altos durante los meses de aislamiento.

El coeficiente de variación del consumo máximo diario K_d debe establecerse en base a estudios en sistemas preexistentes. Caso contrario se sugiere manejar valores entre 1.3 y 1.5.

El requerimiento máximo correspondiente al mayor consumo diario se debe calcular con la ecuación [1], el coeficiente K_d se obtiene a partir de esta fórmula (CPE INEN, 1992).

$$Q_{max. diario} = K_d * Q_{med. diario} \quad \text{Ecuación [1]}$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$: Consumo máximo determinado.

K_d : Coeficiente de variación de consumo.

Q_{med} : Valor del consumo medio.

La norma CPE INEN 05 parte 9-1 expone los criterios para el cálculo de caudales de diseño de la captación, conducción, redes de distribución y planta de tratamiento, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable

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

Fuente: (CPE INEN, 1992)

Razón por la que es tan importante calcular y tener un valor actualizado K_d , debido a que de este depende el caudal máximo diario y dan lugar al cálculo de los caudales de diseño.

La conducción se diseñará para garantizar el transporte del caudal necesario para satisfacer la demanda de agua al final del periodo de diseño, respetando los siguientes criterios:

- a. El caudal de diseño será igual al caudal medio anual, cuando no se presenten variaciones en los consumos anuales, diarios u horarios.

$$Q_{dis} = Q_{med} \quad \text{Ecuación [2]}$$

- b. Cuando la conducción esté directamente conectada a reservorios de distribución o la red disponga de reservorios de emergencia.

$$Q_{dis} = K_d * Q_{med} / \%T \quad \text{Ecuación [3]}$$

- c. Cuando la conducción esté directamente conectada a una red de distribución que no disponga de reservorios de emergencia.

$$Q_{dis} = K_d * K_{d_{maxhor}} * Q_{med} \quad \text{Ecuación [4]}$$

Donde:

- Q_{dis} : Caudal de diseño
- Q_{med} : Caudal medio anual
- K_d : Coeficiente de variación de consumo máximo diario
- $\%T$: Fracción de tiempo de funcionamiento diario de la conducción

(CPE INEN, 1992).

Este estudio investigó los consumos de agua potable en los cantones de la provincia de Tungurahua. Los datos fueron proporcionados por los GAD municipales de San Pedro de Pelileo,

Santiago de Píllaro, San Cristóbal de Patate y por el departamento de agua potable en Baños de Agua Santa.



Ilustración 1. Localización Geográfica

Fuente: (Llerena & Ramos, 2021)

A continuación, se describen las características más importantes de las ciudades de Tungurahua de las seleccionadas en la Ilustración 1, a las que se les investigará en esta tesis.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2010), en la ciudad de Baños tiene acceso a la red pública de agua potable el 90.68% de la población, Píllaro el 91.27%, en el cantón Pelileo el 67.84% y en Patate 77.60%.

El cantón Baños, está ubicado en las faldas del volcán Tungurahua a una altura de 1820 m.s.n.m. Se encuentra a 40 km al este de Ambato en la provincia de Tungurahua y tiene una gran riqueza hidrológica. Se caracteriza por una alta humedad y su temperatura habitual varía entre 15

a 25°C (GADBAS, 2020). Tiene una población total de 20018 habitantes, de los cuales 12995 pertenecen al sector urbano (INEC, 2010).

El sistema de agua potable del cantón Baños cuenta con aproximadamente 6000 usuarios. La ciudad abarca con el sistema de agua potable, ubicado en el caserío el Porvenir, parroquia Ulba el mismo que posibilitaría un suministro del 100% a la población (GADBAS, 2020). El turismo es la principal actividad económica de la ciudad por lo que se encuentra en constante cambio e innovación.

El cantón Píllaro está ubicado en la provincia de Tungurahua, limita al norte con la provincia de Cotopaxi y al sur con los cantones de Pelileo y Patate. Su clima es diverso debida a su altitud y su temperatura media anual varía entre 13° C a 14 °C (GADM Santiago de Píllaro, 2015). Tiene una población total de 38357 habitantes de los cuales 7444 pertenecen al sector urbano (INEC, 2010).

La principal actividad económica del cantón es la ganadería. Además, la fertilidad de sus tierras da lugar a que tengan una gran producción de hortalizas, legumbres, cereales y variedad de frutas (GADM Santiago de Píllaro, 2015).

El cantón Patate está ubicado a 2200 m.s.n.m, al sureste de la ciudad de Ambato y tiene una superficie de 316,98 Km². Su temperatura media anual es de 11° C a 23° C (GADM Patate, 2015). Tiene una población total de 13497 habitantes de los cuales 2161 pertenecen al sector urbano (INEC, 2010).

El cantón produce hortalizas y cereales, legumbres, frutas y flores, posee una industria licorera y vinícola. También preexiste infraestructura para diferentes áreas turísticas (Carvajal, 2018).

El Cantón Pelileo ubicado en el centro del Ecuador al sur occidente de la provincia de Tungurahua a 25 km de Ambato tiene una superficie de 2020 km². Su temperatura media anual varía entre 14° C y 17° C (GADM Pelileo, 2018). Cuenta con una población total de 56573 habitantes de los cuales 10103 pertenecen al sector urbano (INEC, 2010) y las principales actividades económicas productivas del territorio son manufactura, comercio, agropecuario y piscícola (GADM Pelileo, 2018).

Basándonos en toda la información recolectada sobre la cobertura, dotación y consumo de agua potable en cuatro ciudades de la provincia de Tungurahua. Se pretende investigar los posibles incrementos de esta, durante los meses de marzo, abril, mayo y junio del año 2020 haciendo una comparación con los registros históricos de cada ciudad.

Esta investigación es la continuación de tesis desarrolladas en la Universidad Nacional de Chimborazo, en la Tabla 2 se detalla los datos del coeficiente de variación actualizados de cada cantón del Ecuador.

Tabla 2 Coeficiente de variación del consumo de agua potable de tesis investigadas.

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	
Bolívar	Guaranda	Hinojosa Lisseth	23874	5671	2009	jun-20	782,598	15.174	20.032	1.32
	Chillanes	Hinojosa Lisseth	2681	1069	2018	jun-20	32,100	9.13	12.51	1.37
	Chimbo	Hinojosa Lisseth	4402	1801	2018	jun-20	54,030	14.1	20.38	1.45
	Echeandía	Hinojosa Lisseth	6170	2604	2018	jun-20	78,120	13.397	15.132	1.13
Carchi	Mira	Jiménez Javier	5994	1632	ene-14	jun-20	127,296	12.84	19.7542	1.54
	El 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
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	1.3
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

Fuente: Arellano A. Llerena & Ramos (2021)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Comparar el consumo de agua potable de cantones de Tungurahua durante la cuarentena del 2020 con los del registro histórico.

2.2. Específicos

- 1) Recolectar información de datos históricos y periodo de cuarentena sobre: consumo mensual de agua potable por usuarios en los cantones de San Pedro de Pelileo, Santiago de Píllaro, Patate y Baños.
- 2) Determinar el coeficiente de variación del consumo de agua potable en cada cantón generando cuadros de resultados.
- 3) Evaluar si el consumo de agua potable registrado en cuarentena presenta una variación respecto al registro histórico a través de un análisis estadístico.

3. ESTADO DEL ARTE

Arellano et al. (2018) manifiestan en su investigación que la norma CPE INEN 005 parte 9-1 debe ser actualizada debido a los cambios demográficos y socio económicos sufridos desde que se la efectuó de 3 rangos determinados cambian a 4 rangos donde no influye el factor climatológico. Dividiéndolas en ciudades grandes (Entre 30.000 y 150.000) medianas (Entre 8.000 y 30.000), pequeñas (8.000 a 500) y menores a 500 en ciudades de poblaciones menores a 150000 habitantes. Además, Factores meteorológicos como temperatura máxima, humedad atmosférica máxima y precipitación influyen en el consumo de agua potable, para estipular una dotación en el sistema de distribución del agua potable.

En los estudios ejecutados por la CEPAL & SENAGUA (2012), la disponibilidad de agua en Ecuador es de aproximadamente de 21067 m³ /habitante/año. El INEC (2012), menciona que los hogares del sector urbano consumen 26.73 m³ de agua potable. A nivel nacional el consumo mensual promedio es de 26.86 m³ y en la provincia de Tungurahua el consumo mensual promedio es 27.29 m³.

Según Howard et al. (2020), el 80% de la población mundial ya está experimentando cierto nivel de escasez de agua, lo que la hace extremadamente vulnerable a COVID-19, ya que posee problemas para practicar las medidas de seguridad básicas como el recurrente lavado de manos.

Albaladejo (2020), dio a indagar que hubo un incremento en la demanda de agua en especial en el consumo doméstico, a este debe sumarse el suministro a centros de salud, asistencia poblacional y albergues implementados por la emergencia.

El gerente de la EPMAPS Guido Andrade manifiesta que el consumo promedio en la ciudad de Quito se incrementó en un 22%. Además, cita que preexiste un sobreconsumo que se procede del confinamiento ya que se están ejecutando actividades que en días normales entre semana no se realizaban (El Comercio, 2020).

En algunas poblaciones preexiste un incremento en el consumo medio diario, pero en la mayoría de las poblaciones descendió. Es previsible que en una ciudad muy residencial donde el sector industrial y comercial es disminuir se note menos la variación de consumo respecto a ciudades industriales. Sin embargo, si es una ciudad muy turística se descubre un descenso directo en el consumo por la falta de visitantes (Albaladejo, 2020).

Barrera & Freire (2020), sostienen que otro de los problemas que se evidenciaron durante el confinamiento fue el suministro de agua potable, luego de constatar que en la ciudad de Guayaquil si existió un incremento en el consumo de agua potable también se observó un incremento desproporcionado de las tarifas por este servicio.

En la investigación realizada por Jiménez (2020) en Mira, San Miguel de Urcuquí y Ciudad de El Ángel demuestra que solo en Mira se registra un consumo máximo en el periodo de cuarentena, sin embargo en las otras ciudades analizadas no sucede lo mismo. Concluye al ser sectores netamente residenciales es probable que no se perciba esta variación.

Mientras que (Hinojosa, L., & Saltos, A., 2020) analizaron la Provincia de Chimborazo: Riobamba y la Provincia de Bolívar: Guaranda, Chillanes, Chimbo y Echeandía. El único cantón que presentó un mayor consumo en la época de cuarentena fue el Cantón Chimbo con un consumo máximo de 20.38 m³/usuario/mes. Igualmente, el coeficiente Kd se encuentra dentro de la norma con un valor de 1 .45.

(Peña, R., & Guayara, F., 2021) realizaron el estudio en la provincia de Chimborazo y Morona Santiago. El único lugar que se reconoció mayor consumo de agua potable en tiempos de cuarentena fue la comunidad de Pungal San Pedro de la provincia de Chimborazo. El incremento del consumo de agua quizá se deba a que la mayoría de su población permaneció en su casa, consumiendo más agua de lo normal ya que se tenía restringido la movilización. En cambio, con el resto de las provincias no hubo cambios en el consumo de agua potable por

factores y hábito de poblaciones analizadas. Se tiene un K_d mayor al rango de la norma en la gran parte de estas poblaciones, solo Morona y Palora cumplen con la Norma.

(Sailema, K., 2021) estudia un total de 6 522 648 datos de Ambato perteneciente a la provincia de Tungurahua. Sostiene que, en los meses de marzo, abril y mayo hay un decrecimiento del consumo, por emigrar a zonas aledañas más pequeñas. Esto se debe a factores sociodemográficos. Además, indica una media de 18.13 m³/usuario/mes y un coeficiente K_d de 1.35 el cual se encuentra dentro del rango recomendado por la norma.

(Salazar, M., & Arellano, A., 2020) analiza el coeficiente de variación de consumo diario de agua potable en ciudades menores a 150000 habitantes dividiéndolas en ciudades grandes, medianas y pequeñas. Concluyendo que en las ciudades medianas se tiene un mayor coeficiente de variación de consumo diario de agua potable K_d que en las ciudades grandes y pequeñas. En las ciudades grandes se tiene un K_d mayor a las ciudades pequeñas y menores a las ciudades medianas. Además, recomienda manejar un coeficiente K_d de acuerdo con el tamaño de la población del lugar que se está analizando y únicamente con datos del sector residencial. Considerando a Baños y Patate como medianas y Pelileo y Pillaro como ciudades grandes.

Así mismo (Fernández, B., & Salazar, C., 2020) investigaron ciudades medianas como es el caso de Tena, presenta un factor $K_d=1.49$ y para ciudades grandes como Puyo nos arroja un valor de $K_d=1.30$ menor a Tena corroborando lo mencionado por Salazar. En el caso de Carlos Julio Arosemena Tola, una ciudad pequeña el valor de K_d es 1.39, de acuerdo con lo mencionado por este autor en el caso de las ciudades pequeñas no se cumple

(Arrellano y Peña, 2020) encontraron gracias a los modelos de regresión lineal de 19 variables que afectan el consumo del agua potable, solo 2 inciden significativamente, la calidad del agua y su demografía. Se conoció el consumo mínimo en poblaciones menores a 150 000 habitantes es de 94 a 92 l/hab-día, sin incidencia de factores.

(Arrellano, L., 2019) teniendo en cuentas que las limitaciones económicas de las poblaciones afectan el consumo de Bidones, ya que si se tienen estratos económicos altos y ciudades Grandes hay un mayor consumo de estos, teniendo presente la desconfianza del usuario en la gestión y calidad del agua potable.

De acuerdo con Arellano et al., (2019) las personas al poseer mayor número de dispositivos sanitarios hay un gasto alto en el consumo de agua potable en las ciudades grandes y medianas, por el contrario, en las ciudades pequeñas no preexiste una relación con el número dispositivos sanitarios.

4. METODOLOGÍA



Ilustración 2.Diagrama del proceso metodológico

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

De acuerdo con la Ilustración 2 la investigación inicio con la búsqueda bibliográfica con enfoque a los consumos de agua potable en el Ecuador y el impacto de la cuarentena empleando buscadores digitales.

La recopilación de datos según la Tabla 3, los consumos residenciales históricos fueron proporcionada por los GAD Municipales de Pelileo, Píllaro, Patate y por el departamento de agua potable en la ciudad de Baños correspondientes a cantones de Tungurahua.

Tabla 3.Muestra de análisis de los cantones de Tungurahua.

CANTÓN	DESDE	HASTA	USUARIOS	POBLACIÓN (CENSO 2010) Habitantes	POBLACIÓN (Proyección 2020) Habitantes
BAÑOS	ENERO 2010	MAYO 2021	6 000	20. 018	25. 043
PILLARO	ENERO 2015	MAYO 2021	6 000	38. 357	43. 371
PELILEO	ENERO 2010	MAYO 2021	5 000	56. 573	66. 836
PATATE	ENERO 2010	MARZO 2021	1 500	13. 497	15. 825

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Los datos de Píllaro fueron proporcionados desde el año 2010 pero por ambigüedad de datos se tomó el estudio desde el año 2015.

Con la ayuda de Excel, se excluyó los usuarios no residenciales, se procedió a organizar de forma ascendente los datos de cada mes para eliminar los consumos no valorados, negativos y ceros. Estos datos serán errores humanos, medidores mal calibrados o fuera de servicio y meses en los que no se realizó las lecturas alterando los resultados.

Los datos depurados pasaron al Minitab19 para realizar el Análisis estadístico ANOVA. Se inicio con el diagrama de cajas y bigotes tal como la Ilustración 3, que es una representación visual ilustrativa de los datos, la caja de rango inter-cuartil con tres cuartiles representando un 50%, los valores máximos y mínimos de los datos y los bigotes inferiores y superiores el 25% en cada extremo y valores atípico son excluidos ya que afectaran a la media del consumo mensual de cada año. (Minitab , 2019).

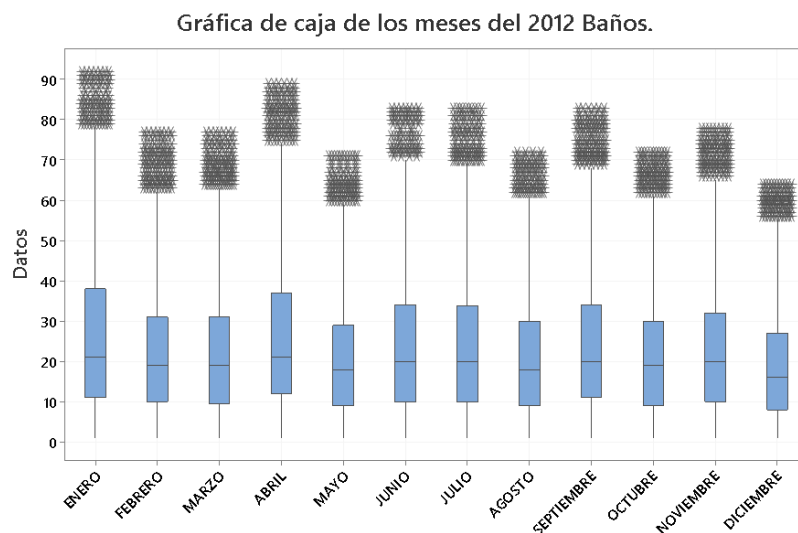


Ilustración 3. Cajas y bigotes de Baños en 2012

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Se procedió con la prueba de Normalidad y Homocedasticidad, aquí se verá si los datos son satisfactorios para proseguir con ANOVA.

Se debe cumplir una de las dos hipótesis.

Ho (hipótesis nula) → distribución normal.

Hi (hipótesis alternativa) → distribución NO normal.

La probabilidad se mide con la evidencia del valor p en un rango valorizado, el nivel de significancia $\alpha = 0.05$; si $p < 0.05$, se rechaza la hipótesis Nula, en el caso contrario se acepta. (Minitab , 2019).

En la gráfica de normalidad se logra visualizar las medias de la muestra dentro de un rango. Si los puntos establecen una línea semejante a una recta, ubicados a lo largo de la línea ajustada y encontrándose entre los bordes de confianza, con $p > 0.05$ se logra suponer que los datos siguen la distribución normal. (Minitab , 2019).

En la gráfica de homocedasticidad (Residuos vs. Ajustes) se comprobar si los residuos son distribuidos aleatoriamente y están en una varianza constante. (Minitab , 2019).

En caso de los datos no efectúen con la normalidad y tengamos un proceso satisfactorio se precede a la transformación de datos Johnson.

Cumpliendo con el comportamiento de los datos de los cantones, utilizamos el método de análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor, analizara si cualquiera de las medias es estadísticamente significativo cumpliendo una de dos hipótesis.

Hipótesis nula \rightarrow Las medias son Iguales.

Hipótesis alterna \rightarrow NO todas las medias son Iguales.

Se compara el valor p vs. el nivel de significancia $\alpha = 0.05$ para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Si $p \leq \alpha$ se rechaza hipótesis nula, la diferencia entre las medias de la población no son todas iguales.

Si $p > \alpha$ no se podrá rechazar la hipótesis nula, las medias de la población no son estadísticamente diferentes, no preexisten datos suficientes para rechazar la hipótesis. (Minitab , 2019).

Con Tukey se crea intervalos de confianza agrupando en niveles las medias de los consumos mensuales, determina los rangos de probabilidades de las diferencias que si no comparten letras son significativamente diferentes, con un nivel de confianza del 95%. (Minitab , 2019).

Se crearon gráficas de intervalo para examinar el comportamiento de los consumos mensuales poblacionales en los años propuestos y en cuarentena, observando los valores máximos, mínimos y la media histórica con claridad. (Minitab , 2019).

El requerimiento máximo correspondiente al mayor consumo diario se debe calcular con la ecuación [5], el coeficiente Kd se obtiene a partir de esta fórmula (CPE INEN, 1992).

$$Q_{max. diario} = Kd * Q_{med. diario} \quad \text{Ecuación [5]}$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$: Consumo máximo determinado.

Kd : Coeficiente de variación de consumo.

Q_{med} : Valor del consumo medio.

Despejamos el factor Kd de la Ecuación 6, tomamos $Q_{m\acute{a}x.d\acute{a}a}$ al consumo de agua máximo mensual de los registros históricos incluido los meses de cuarentena y $Q_{med.diario}$ al promedio del consumo de agua de los registros históricos incluido los meses de cuarentena. Se forma la siguiente ecuación:

$$Kd = \frac{\text{Consumo M\acute{a}ximo}}{\text{Consumo Medio}} \quad \text{Ecuaci\acute{o}n [6]}$$

5. RESULTADOS

5.1. BAÑOS

5.1.1. Pruebas de normalidad y homocedasticidad.

Se ejecuto la prueba de normalidad con Anderson Darling siendo esta la más efectiva, se obtuvo un valor de p y podemos ver en la Ilustración 4, que la ciudad de Baños tiene una distribución normal en los datos.

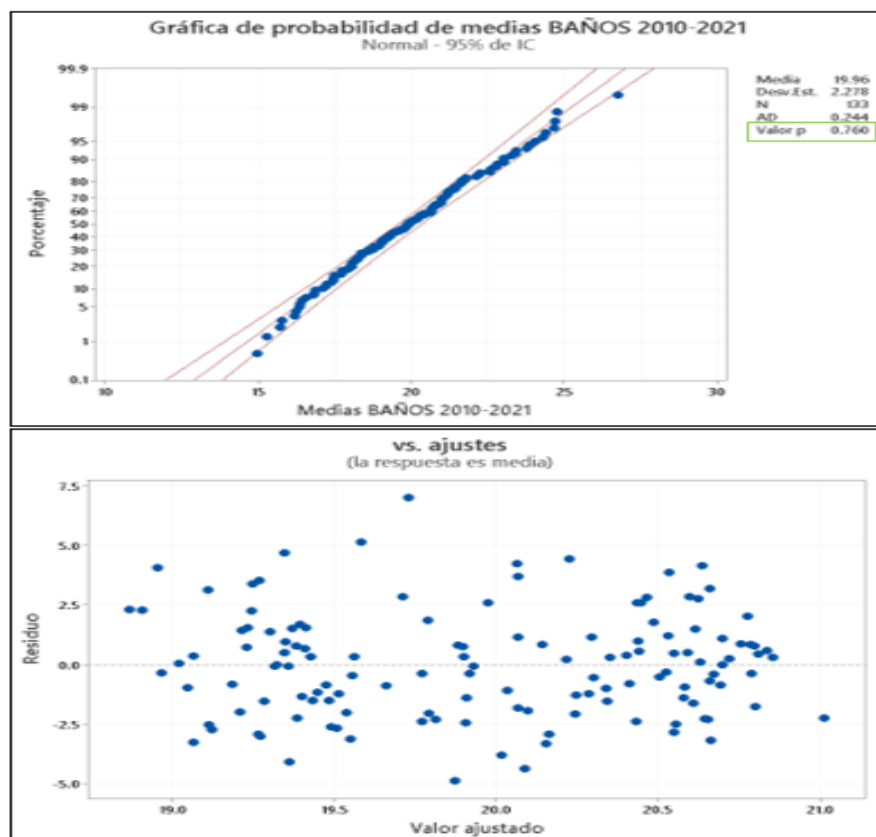


Ilustración 4. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado – cantón Baños

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.1.2. Análisis de varianza

De acuerdo con la Tabla 4, se tiene el análisis estadístico ANOVA

Tabla 4. Análisis de Varianza de Medias – cantón Baños

Cantón	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
BAÑOS	Factor	132	2739080	20750.6	102.42	0.000
	Error	526067	106583602	202.6		
	Total	526199	109322683	—		

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Nota: GL: grados de libertad; SC Ajustado: suma ajustada de cuadrados; MC Ajustado: cuadrados medios ajustados.

En el cantón baños se obtuvo un valor p de cero, según el análisis de ANOVA se rechaza la hipótesis nula, el valor de p es menor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$ Las poblaciones tienen la media del consumo mensual estadísticamente diferente.

5.1.3. Prueba de Tukey

En esta prueba de Tukey se observa las medias mensuales, en el cual por rangos se van diferenciando niveles de significancia, con tres colores se diferencia el máximo de color rojo, el consumo en pandemia de los meses marzo 2021- junio 2021 de color crema y el mínimo de verde.

Con intervalo de confianza del 95%, es esta grafica se logra comprobar el análisis ANOVA notando las comparaciones de las medias se encuentran significativamente diferentes en enero del 2016 se considera la media significativamente mayor. Según el Anexo1.

5.1.4. Gráfica de Intervalos

En Baños se observa la Ilustración 5, gráfica con medias aleatorias sobre y bajo la media, teniendo valores independientes con un máximo consumo de 26.75m³/usuario/mes en enero del 2016 y un mínimo en diciembre del 2015 con 14.99m³/usuario/mes.

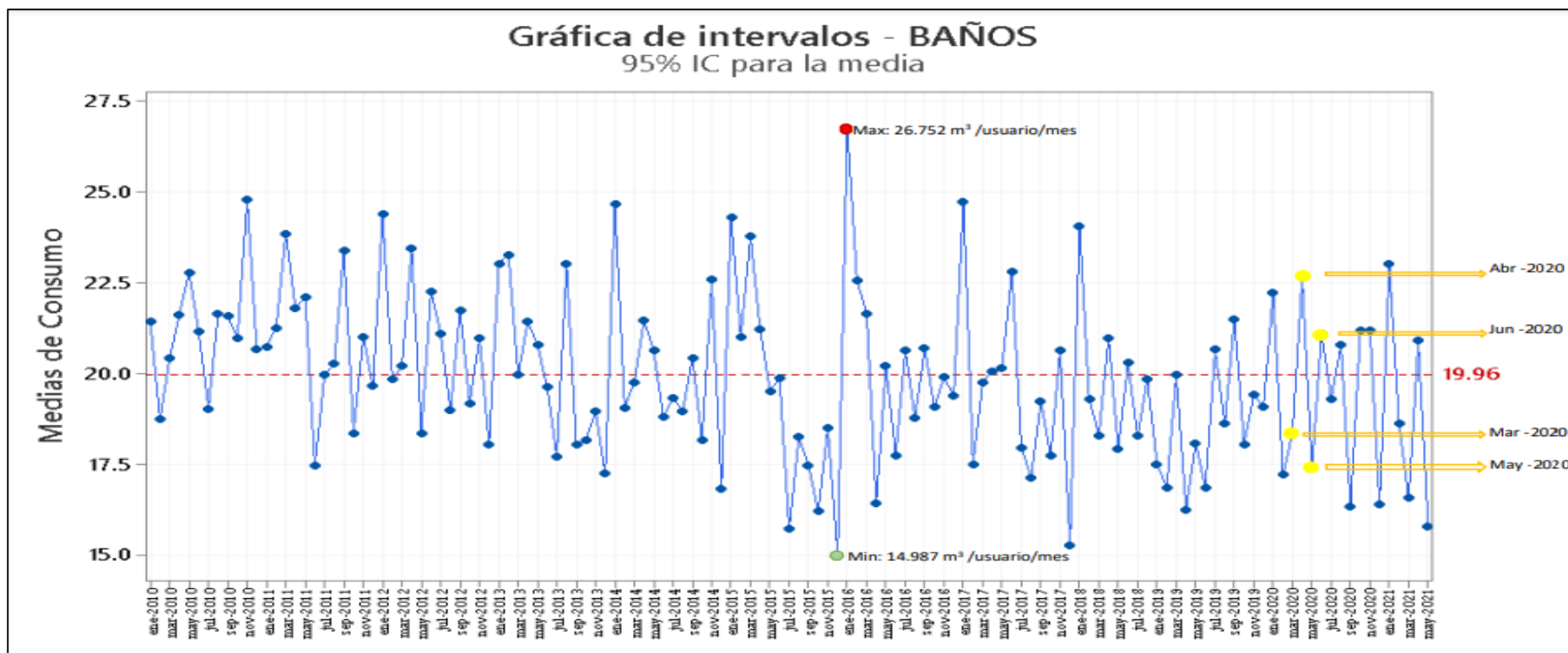


Ilustración 5. Gráfica de intervalos - cantón Baños

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.1.5. Estadística descriptiva

Tabla 5. Resumen Histórico de las medias - Cantón de Baños

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
2010	21.44	18.76	20.42	21.63	22.79	21.16	19.04	21.64	21.58	20.97	24.78	20.68
2011	20.75	21.27	23.86	21.79	22.12	17.47	19.97	20.26	23.40	18.36	21.02	19.65
2012	24.41	19.84	20.21	23.45	18.37	22.26	21.09	18.99	21.74	19.18	20.99	18.05
2013	23.03	23.28	19.97	21.43	20.80	19.62	17.72	23.03	18.04	18.17	18.95	17.25
2014	24.67	19.07	19.77	21.45	20.65	18.81	19.33	18.97	20.43	18.16	22.58	16.83
2015	24.29	21.00	23.78	21.23	19.53	19.87	15.73	18.25	17.47	16.21	18.52	14.99
2016	26.75	22.57	21.66	16.43	20.22	17.75	20.65	18.78	20.70	19.09	19.90	19.40
2017	24.72	17.51	19.77	20.07	20.16	22.81	17.96	17.13	19.25	17.76	20.65	15.28
2018	24.05	19.30	18.30	20.97	17.93	20.30	18.29	19.85				
2019	17.51	16.87	19.96	16.26	18.09	16.85	20.67	18.63	21.51	18.06	19.42	19.08
2020	22.24	17.22	18.37	22.64	17.39	21.09	19.31	20.78	16.34	21.19	21.20	16.39
2021	23.03	18.63	16.57	20.91	15.80							

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Máximo
 Cuarentena
 Mínimo

De los datos históricos estudiados, en la Ilustración 6 se detallan los consumos de agua de los meses de marzo, abril, mayo y junio, ejecutado una comparación con el año 2020 debido a la pandemia por el COVID 19, dándonos como resultado un comportamiento normal, en el mes de marzo de los años 2012, 2013, 2014, 2017, 2018, y 2020 se encuentran debajo de la media. Al igual que los meses de abril, mayo y junio los valores son similares a lo largo de todos los años y se localizan sobre y debajo de la media histórica.

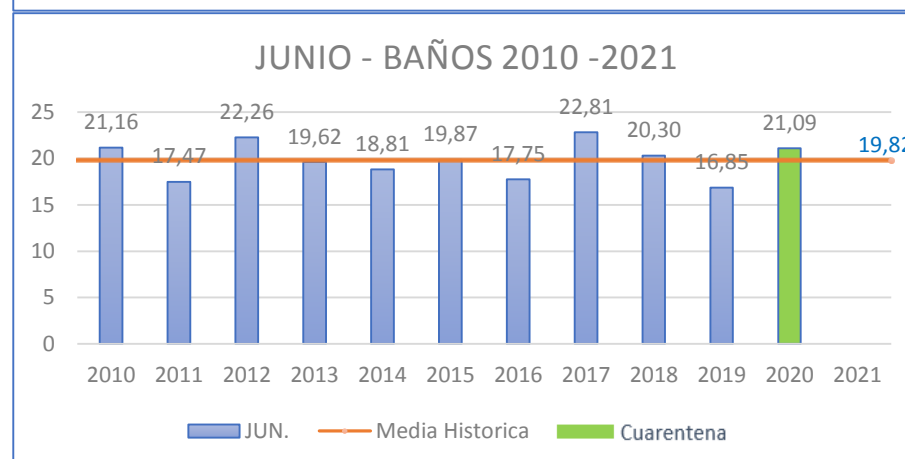
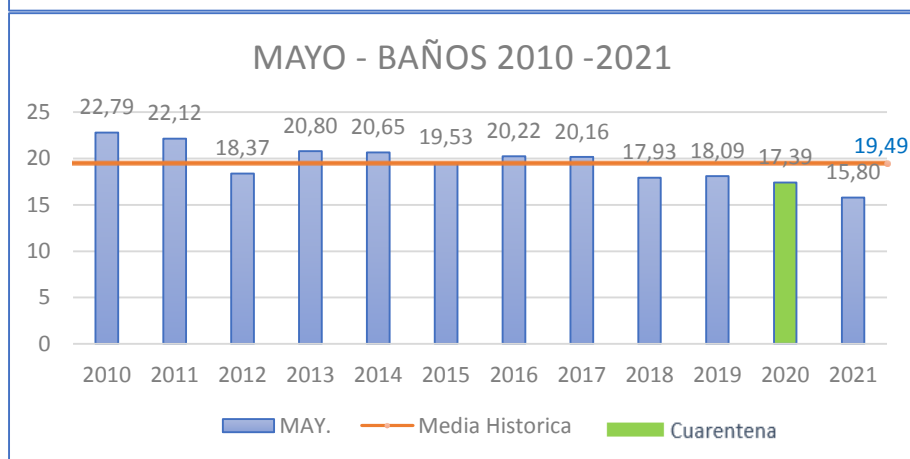
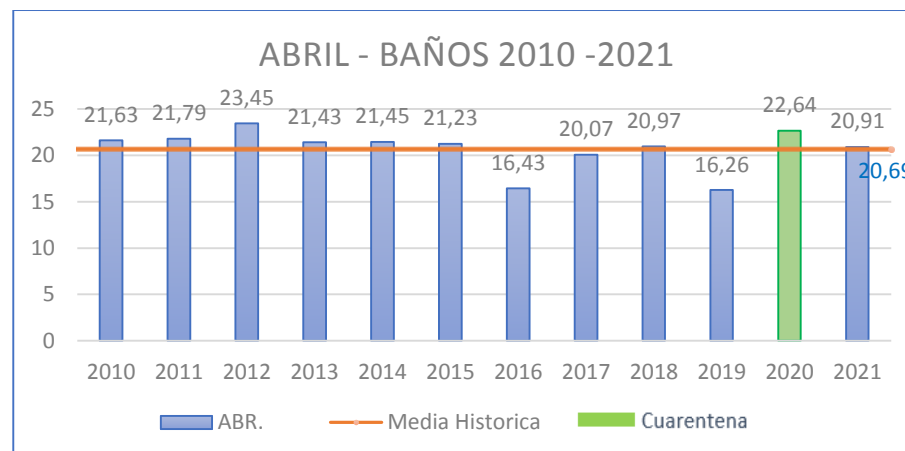
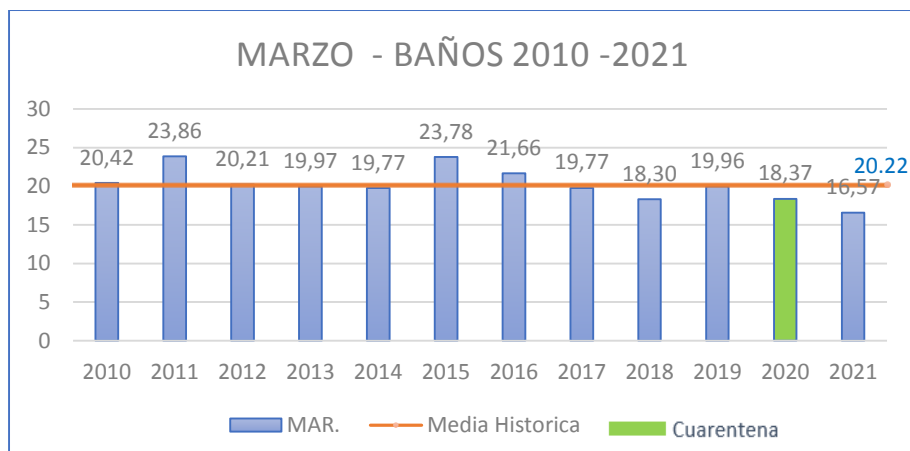


Ilustración 6. Medias de los meses en cuarentena - Cantón de Baños (2010-2021)

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.2. PILLARO

5.2.1. Pruebas de normalidad y homocedasticidad.

Se ejecuto la prueba de normalidad de Anderson-Darling siendo esta la más efectiva, se obtuvo un valor de $p < 0.005$, de acuerdo con la Ilustración 7 se demostró que los datos no pertenecen a una distribución normal.

En la gráfica de homocedasticidad verificamos que en los casos que no cumpla con la normalidad, los valores se encuentran dispersados indicando que distribuye de manera aleatoria y balanceada cumpliendo con el supuesto de homocedasticidad.

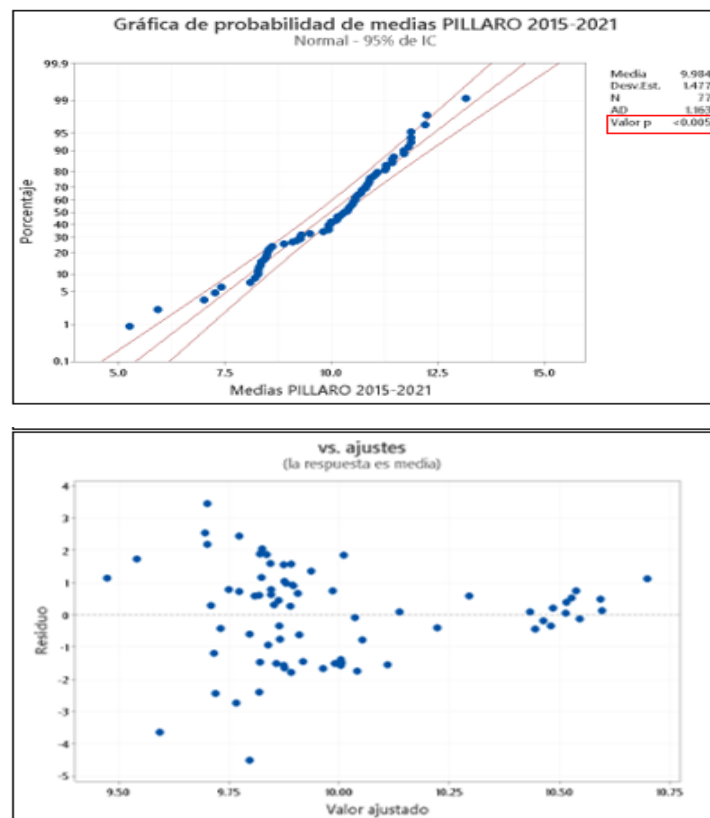


Ilustración 7. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado - cantón Pillaro

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Para que efectúen con la Normalidad se ejecutó el modelo de Johnson en el cantón transformando los datos de las medias. En la Ilustración 8 se obtuvo un valor de $p=0.192$ mencionando que los datos cumplen con una distribución normal.

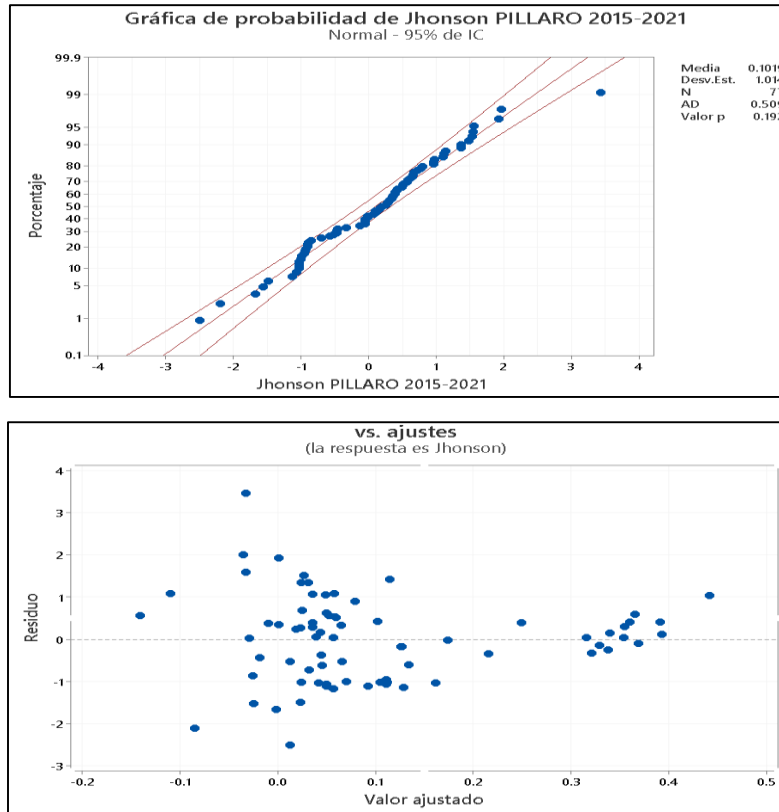


Ilustración 8. Datos Transformados de Johnson - cantón Pillaro

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.2.2. Análisis de Varianza

De acuerdo con la Tabla 6, se tiene el análisis estadístico ANOVA

Tabla 6. Análisis de Varianza de Medias - cantón Pillaro

Cantón	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
PILLARO	Factor	76	590864	7774.52	206.45	0.000
	Error	309673	11661656	37.66		
	Total	309749	12252520			

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Nota: GL: grados de libertad; SC Ajustado: suma ajustada de cuadrados; MC Ajustado: cuadrados medios ajustados.

Se obtuvo un valor p de cero, según el análisis de ANOVA se rechaza la hipótesis nula, el valor de p es menor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$. las poblaciones tienen la media del consumo mensual estadísticamente diferente.

5.2.3. Prueba de Tukey

En esta prueba de Tukey se observa las medias mensuales, en el cual por rangos se van diferenciando niveles de significancia, con tres colores diferenciaremos el máximo de color rojo, el consumo en pandemia de los meses marzo 2021- junio 2021 de color crema y el mínimo de verde.

Con intervalo de confianza del 95%, esta grafica se logra comprobar el análisis ANOVA notando las comparaciones de las medias se encuentran significativamente diferentes en abril del 2015 se considera la media significativamente mayor. Según el Anexo 2.

Tenemos medias parecidas, pero aun así es significativamente diferentes como se observa en los subgrupos de color azul y crema de marzo a agosto del 2020.

5.2.4. Gráfica de Intervalos

En Pillaro con la Ilustración 9, se observa que en los meses de pandemia los valores van por la media, casi en línea recta, y notando que en los otros años y meses no hay valores similares. El máximo consumo se da en el mes de abril del 2015 con $13.16 \text{ m}^3/\text{usuario}/\text{mes}$ y el mínimo en agosto del 2016 con $5.29 \text{ m}^3/\text{usuario}/\text{mes}$.

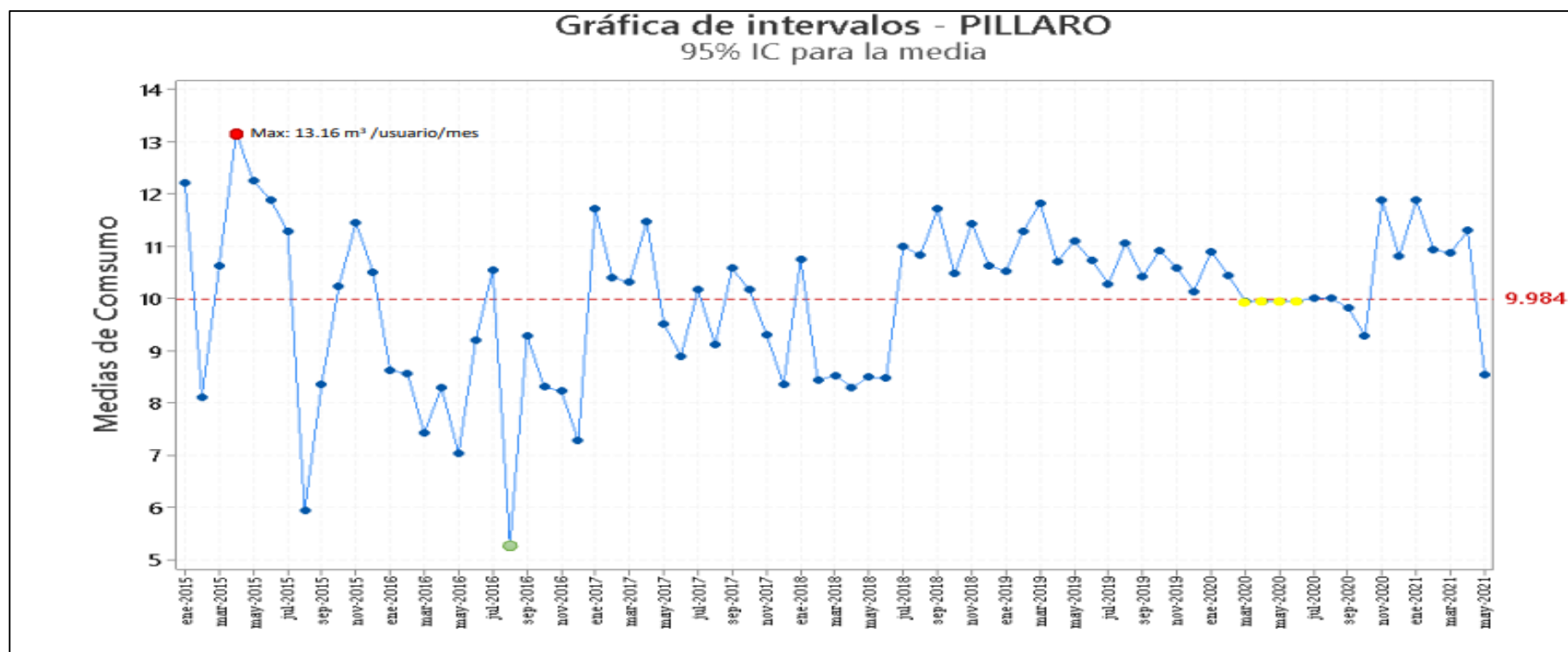


Ilustración 9. Grafica de intervalos - cantón Pillaro

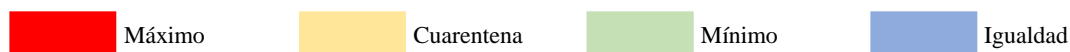
Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.2.5. Gráfica de Intervalos

Tabla 7 Resumen Histórico de las medias - Cantón de Pillaro

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
2015	12.22	8.11	10.61	13.16	12.25	11.89	11.28	5.94	8.36	10.23	11.44	10.50
2016	8.62	8.56	7.42	8.30	7.03	9.19	10.53	5.29	9.28	8.30	8.23	7.28
2017	11.71	10.39	10.31	11.47	9.51	8.89	10.16	9.11	10.57	10.16	9.31	8.35
2018	10.74	8.43	8.52	8.30	8.49	8.47	10.99	10.82	11.71	10.47	11.43	10.62
2019	10.52	11.27	11.82	10.70	11.09	10.72	10.28	11.05	10.41	10.91	10.57	10.14
2020	10.89	10.43	9.95	9.94	9.95	9.95	10.00	10.00	9.82	9.28	11.87	10.81
2021	11.87	10.93	10.86	11.30	8.53							

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)



Al analizar los consumos de agua de los registros históricos, se observa en la Ilustración 10 que en el año 2020 de los meses de marzo, abril, mayo y junio representan un valor muy cercano a la media histórica de 10m³/usuario/mes. Esto se debe a que no se han tomado lecturas durante el aislamiento debido a las restricciones por el COVID 19, por lo tanto, solo han tomado en cuenta la media para fines de facturación.

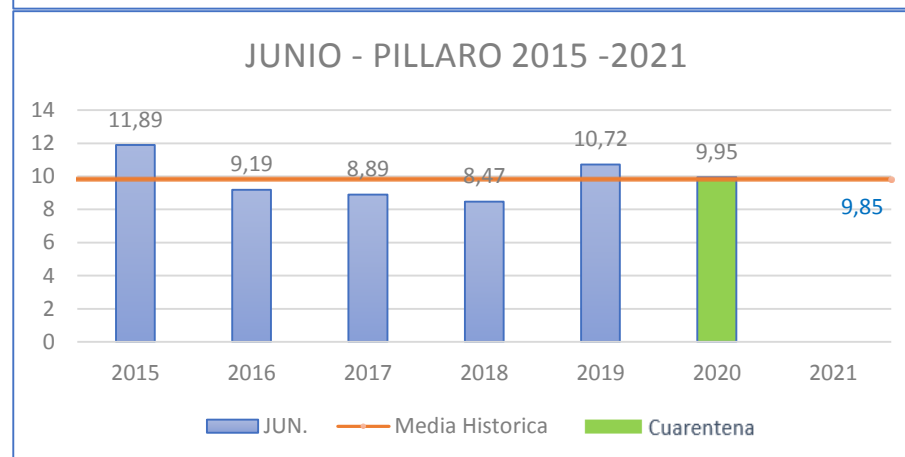
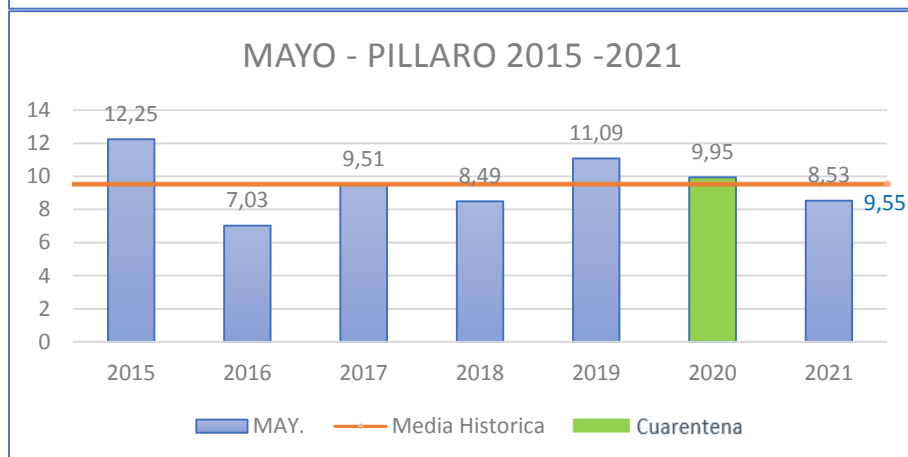
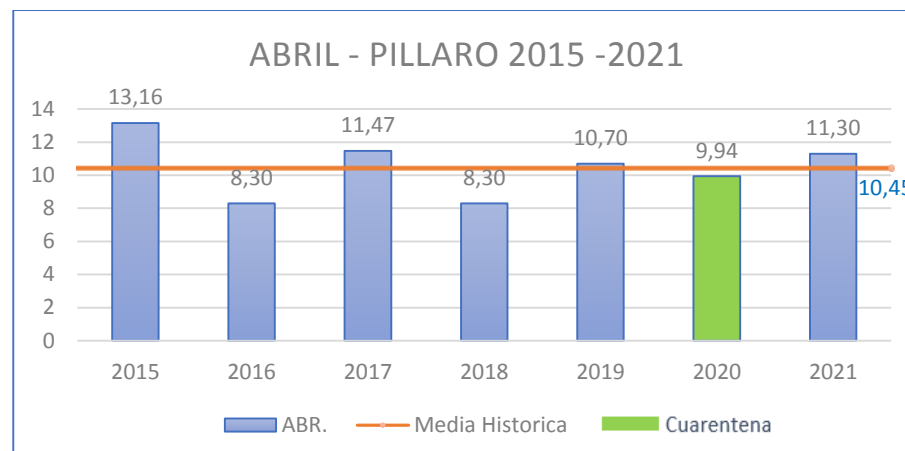
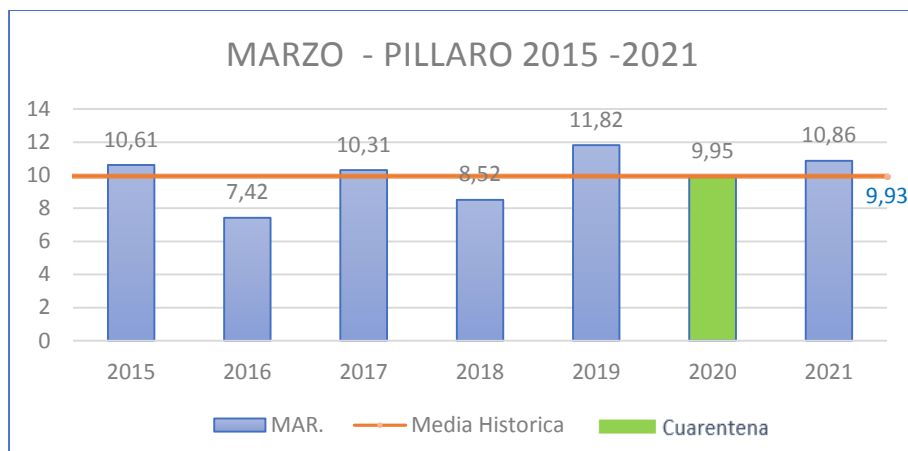


Ilustración 10. Medias de los meses en cuarentena - Cantón Pillaro (2015-2021)

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.3. PELILEO

5.3.1 Pruebas de normalidad y homocedasticidad.

Se aplico la prueba de normalidad de Anderson-Darling siendo esta la más efectiva, se obtuvo un valor de $p < 0.005$, con la Ilustración 11, se demostró que los datos no pertenecen a una distribución normal.

En la gráfica de homocedasticidad verificamos que en los casos que no cumpla con la normalidad, los valores se encuentran dispersados indica que distribuye de manera aleatoria y balanceada cumpliendo con el supuesto de homocedasticidad.

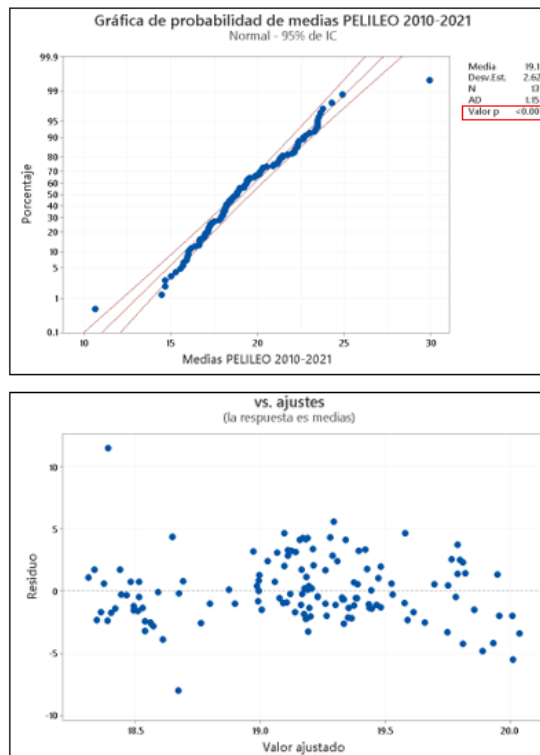


Ilustración 11. Grafica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado – cantón Pelileo

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Para que efectúen con la Normalidad se ejecutó el modelo de Johnson en el cantón restablecen los datos de las medias. En la Ilustración 12, se obtuvo un valor de $p=0.160$ mencionando que los datos cumplen con una distribución normal.

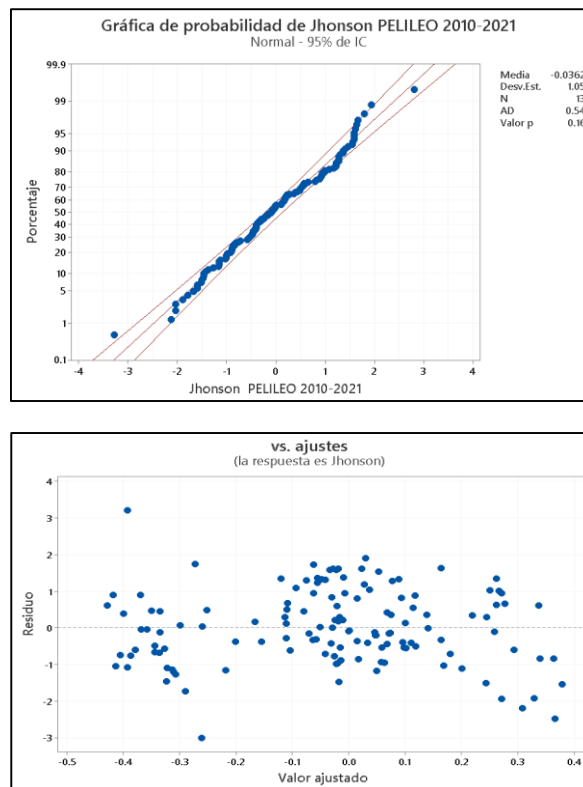


Ilustración 12. Datos Transformados de Johnson – cantón Pelileo

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.3.2. Análisis de Varianza

De acuerdo con la Tabla 8, se tiene el análisis estadístico ANOVA

Tabla 8. Análisis de Varianza de Medias - cantón Pelileo

Cantón	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
PELILEO	Factor	136	3158155	23221.7	126.63	0.000
	Error	449021	82340159	183.4		
	Total	449157	85498314			

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Nota: GL: grados de libertad; SC Ajustado: suma ajustada de cuadrados; MC Ajustado: cuadrados medios ajustados.

5.3.3. Prueba de Tukey

En esta prueba de Tukey se observa las medias mensuales, en el cual por rangos se van diferenciando niveles de significancia, con tres colores diferenciaremos el máximo de color rojo, el consumo en pandemia de los meses marzo 2021- junio 2021 de color crema y el mínimo de verde.

Con intervalo de confianza del 95%, es esta grafica se logra comprobar el análisis ANOVA notando las comparaciones de las medias se encuentran significativamente diferentes en marzo del 2020 se considera la media significativamente mayor. Según el Anexo 3.

Se diferencia las medias del año 2020 en pandemia en los subgrupos con sus respectivos colores: rojo marzo, crema abril y junio y con verde mayo.

5.3.4. Gráfica de Intervalos

En Pelileo con la Ilustración 13, se logra demostrar que los valores máximos y mínimos fueron en cuarentena cambiando drásticamente la regularidad de las medias por ser valores disparados. Un máximo de $29.99\text{m}^3/\text{usuario}/\text{mes}$ en marzo y un mínimo de $10.68\text{m}^3/\text{usuario}/\text{mes}$ en mayo del mismo año 2020.

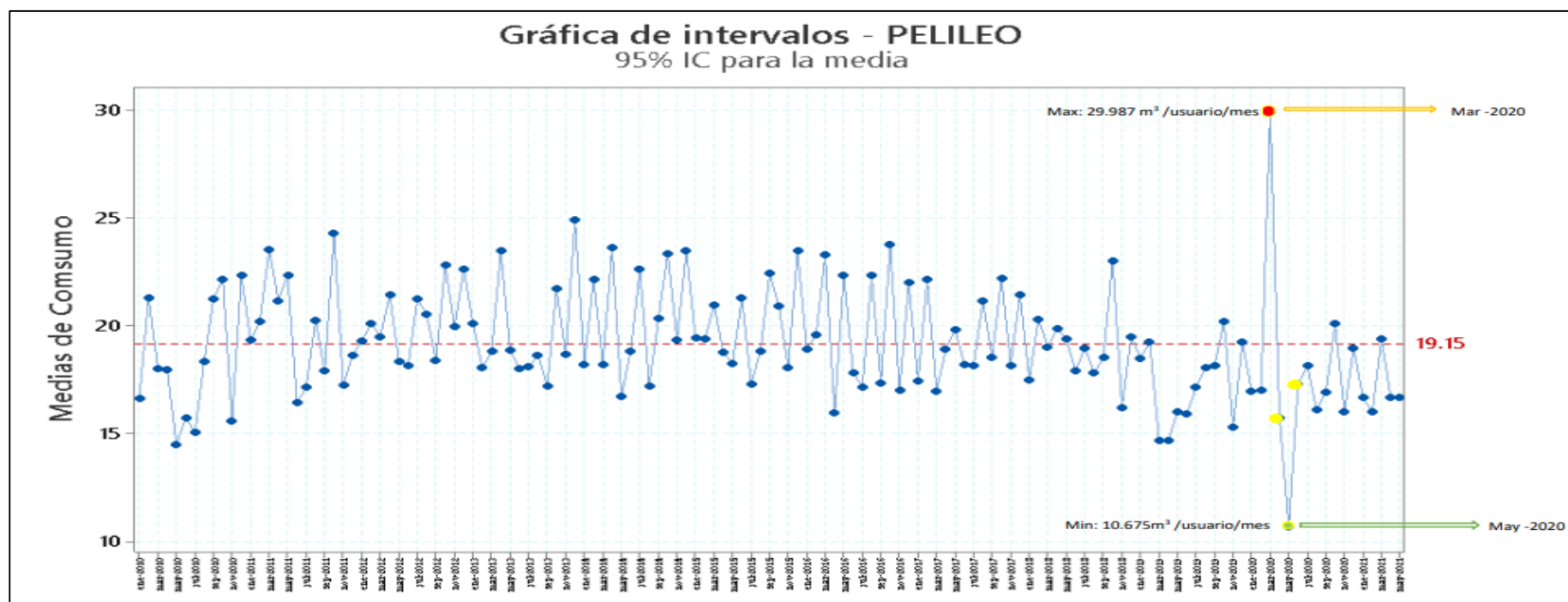


Ilustración 13. Grafica de intervalos del cantón de Pelileo

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.3.5. Estadística descriptiva

Tabla 9. Resumen Histórico de las medias - Cantón de Pelileo

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
2010	16.63	21.31	18.01	17.94	14.49	15.73	15.04	18.35	21.26	22.15	15.57	22.32
2011	19.32	20.20	23.53	21.15	22.35	16.43	17.13	20.25	17.90	24.27	17.25	18.63
2012	19.27	20.11	19.49	21.44	18.36	18.17	21.22	20.52	18.37	22.79	19.96	22.63
2013	20.10	18.03	18.81	23.46	18.84	18.00	18.09	18.64	17.20	21.71	18.66	24.91
2014	18.21	22.14	18.20	23.62	16.71	18.81	22.63	17.22	20.33	23.34	19.32	23.47
2015	19.41	19.40	20.95	18.77	18.26	21.28	17.29	18.83	22.41	20.89	18.04	23.45
2016	18.92	19.59	23.28	15.94	22.35	17.84	17.17	22.32	17.35	23.76	16.99	21.99
2017	17.43	22.15	16.96	18.90	19.81	18.21	18.15	21.14	18.52	22.19	18.17	21.44
2018	17.51	20.30	18.99	19.86	19.37	17.89	18.98	17.81	18.52	23.02	16.21	19.49
2019	18.49	19.24	14.70	14.70	16.02	15.90	17.15	18.05	18.14	20.19	15.30	19.23
2020	16.95	17.01	29.90	15.74	10.68	17.28	18.15	16.10	16.92	20.09	16.01	18.96
2021	16.68	15.99	19.39	16.67	16.67							

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)



La Ilustración 14 capta de manera gráfica el consumo mensual histórico de los meses de cuarentena, en marzo se nota el pico que sobresale y en mayo se ve el descenso en cuarentena comparado con los medios mensuales histórico, solo junio logra tener una gradualidad no significativa.

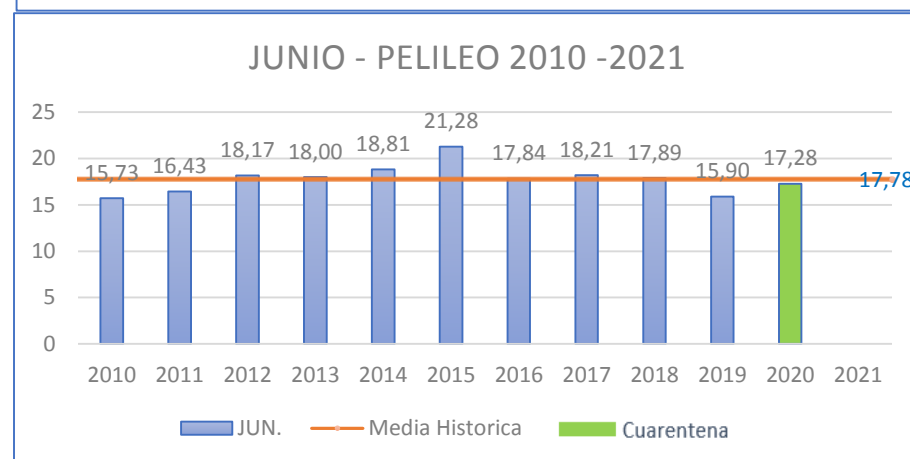
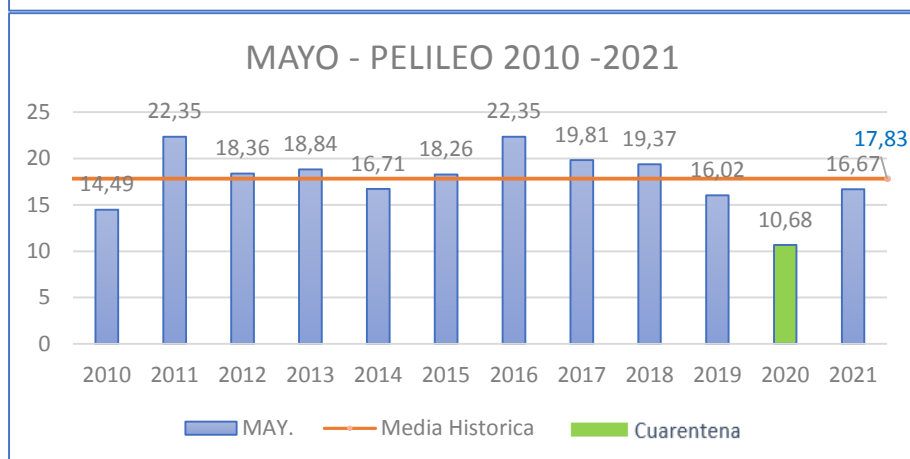
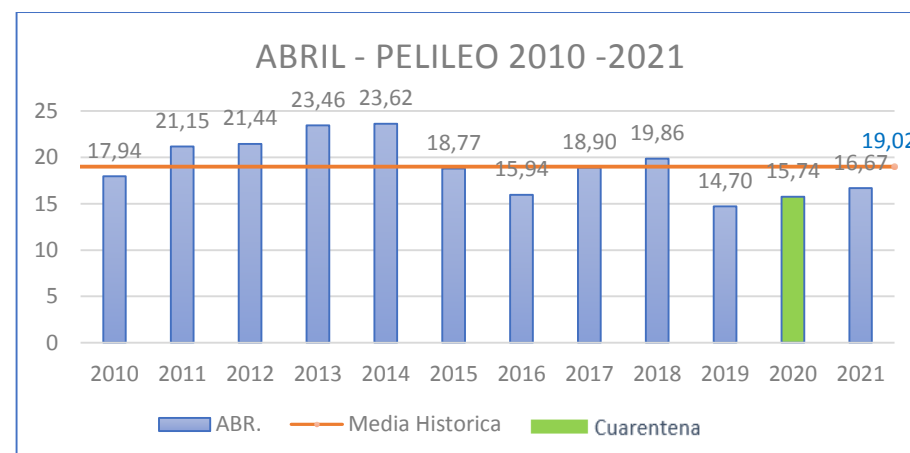
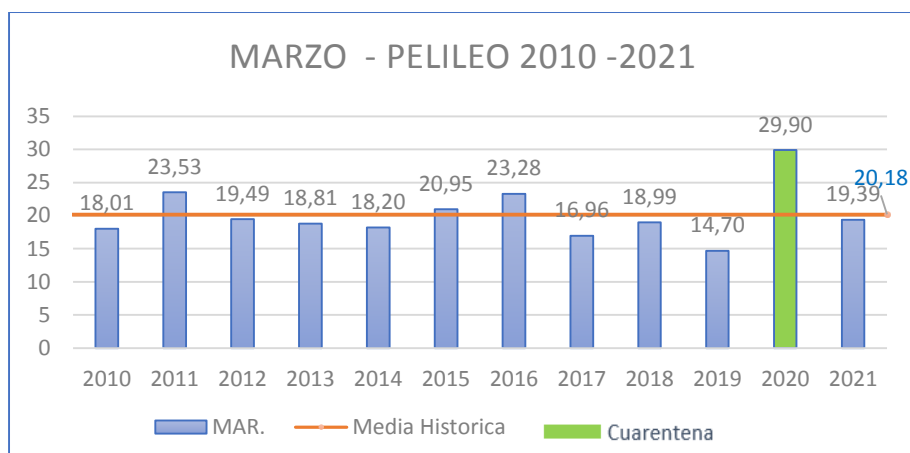


Ilustración 14. Medias de los meses en cuarentena - Cantón de Pelileo (2010-2021)

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.4. PATATE

5.4.1. Pruebas de normalidad y homocedasticidad.

Se aplico la prueba de normalidad de Anderson-Darling siendo esta la más efectiva, se obtuvo un valor de $p < 0.005$, en la Ilustración 15 se demostró que los datos no pertenecen a una distribución normal.

En la gráfica de homocedasticidad verificamos que en los casos que no cumpla con la normalidad, los valores se encuentran dispersados indica que distribuye de manera aleatoria y balanceada cumpliendo con el supuesto de homocedasticidad.

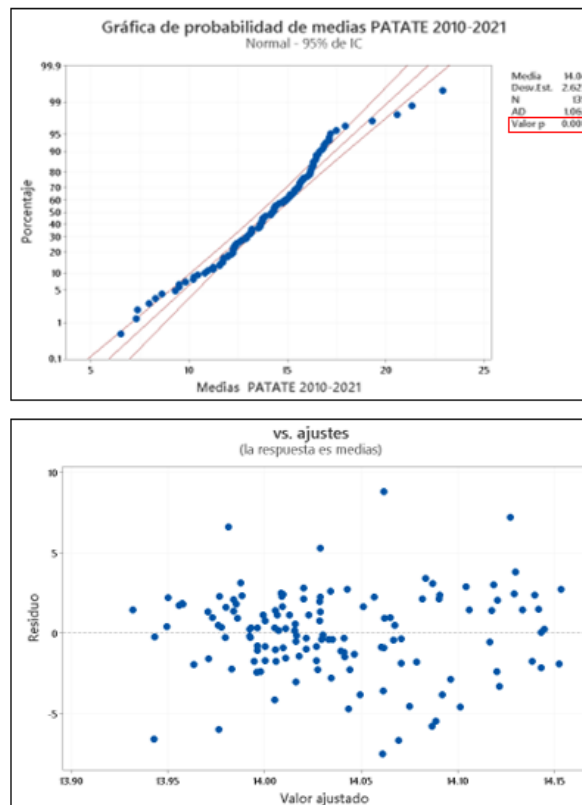


Ilustración 15. Gráfica de Normalidad y Residuos vs Valor ajustado – cantón Patate

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Para que efectúen con la Normalidad se ejecutó el modelo de Johnson en el cantón restablecen los datos de las medias. En la Ilustración 16 se obtuvo un valor de $p=0.356$ mencionando que los datos cumplen con una distribución normal.

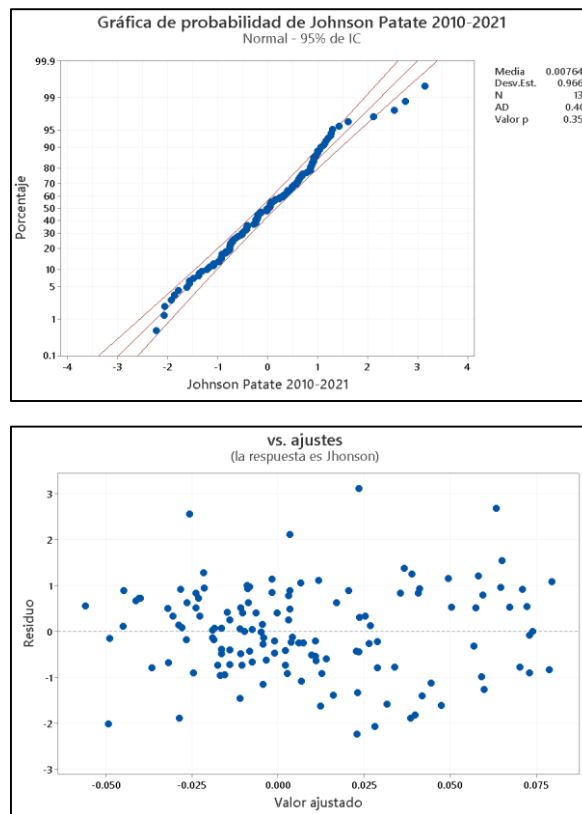


Ilustración 16. datos Transformados de Johnson - cantón Patate

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.4.2. Análisis de Varianza

De acuerdo con la Tabla 10, se tiene el análisis estadístico ANOVA

Tabla 10. Análisis de Varianza de Medias – cantón Patate.

Cantón	Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
	Factor	134	1088608	8123.9	71.09	0.000
PATATE	Error	163856	18724035	114.3		
	Total	163990	19812643			

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Nota: GL: grados de libertad; SC Ajustado: suma ajustada de cuadrados; MC Ajustado: cuadrados medios ajustados.

5.4.3. Prueba de Tukey

En esta prueba de Tukey se observa las medias mensuales, en el cual por rangos se van diferenciando niveles de significancia, con tres colores diferenciaremos el máximo de color rojo, el consumo en pandemia de los meses marzo 2021- junio 2021 de color crema y el mínimo de verde.

Con intervalo de confianza del 95%, es esta grafica se logra comprobar el análisis ANOVA notando las comparaciones de las medias se encuentran significativamente diferentes en febrero del 2014 se considera la media significativamente mayor. Según el Anexo 4.

5.4.5. Estadística descriptiva

Tabla 11. Resumen Histórico de las medias - Cantón de Patate.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
2010	16.87	21.32	14.18	16.48	15.58	15.63	17.94	14.39	16.57	11.99	16.17	12.38
2011	17.13	15.53	11.72	16.22	17.18	8.29	12.23	15.52	9.51	16.97	10.82	13.57
2012	11.24	17.48	10.27	16.19	15.04	14.99	13.63	16.31	12.18	12.27	13.73	9.52
2013	15.70	14.55	12.71	16.77	16.25	10.46	15.99	13.20	12.92	11.78	16.83	14.16
2014	7.99	22.86	13.14	16.65	13.72	12.84	13.62	13.11	13.70	16.31	11.76	11.24
2015	14.79	13.01	16.48	10.98	13.52	7.34	16.44	13.62	13.87	9.33	15.15	16.40
2016	14.31	15.35	12.58	14.29	13.17	13.90	10.23	15.12	15.39	12.28	17.11	12.24
2017	20.58	9.85	12.30	7.40	8.62	16.15	12.44	14.57	13.17	13.81	15.63	6.55
2018	19.29	15.11	15.13	14.47	14.17	12.59	14.32	14.76	14.22	12.96	16.32	12.92
2019	13.19	14.33	16.08	15.80	12.24	14.92	11.55	14.92	11.73	16.25	13.69	12.36
2020	15.30	15.33	15.77	15.66	15.79	11.59	13.62	13.73	15.58	14.34	16.15	14.36
2021	13.72	15.35	12.01									

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Máximo
 Cuarentena
 Mínimo

La Ilustración 18 capta de manera gráfica el consumo mensual histórico de los meses de cuarentena, en marzo y junio no hay gradualidad en el consumo de agua potable, en abril y mayo podemos decir que preexiste una baja considerable y en 2017 del mismo año que presenta el mínimo histórico. La media histórica alta en abril con referencia a los meses de pandemia con 14.63m³/usuario/mes y el más bajo en junio con 12,61m³/usuario/mes que está debajo la media histórica de 14.04m³/usuario/mes

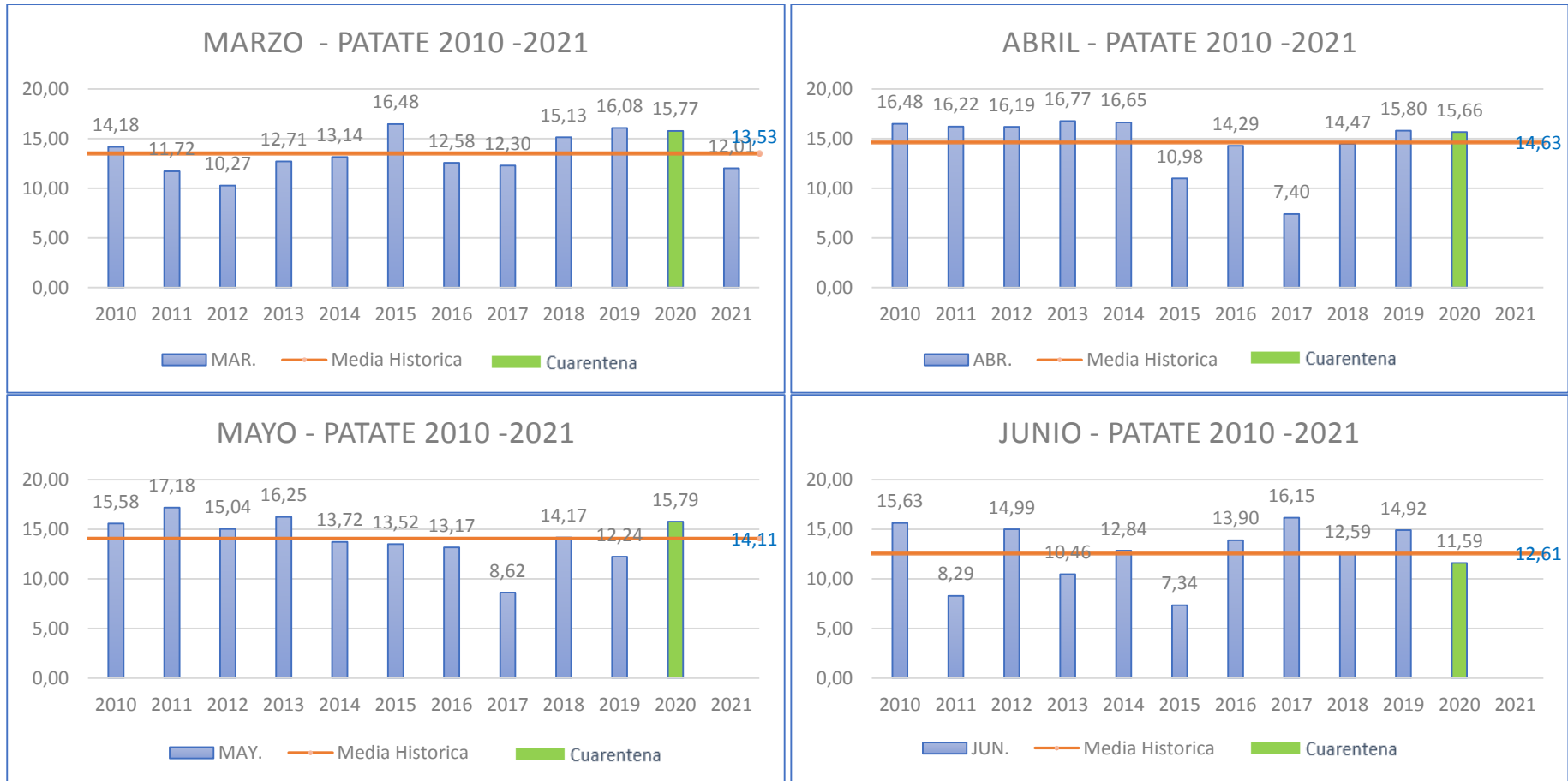


Ilustración 18. Medias de los meses en cuarentena - Cantón Patate (2010-2021)

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

5.5. Cálculo del coeficiente de variación Kd

En la Tabla 12 se tienen el resumen de los resultados y en la Ilustración 19 comparamos los resultados con la Norma Ecuatoriana CPE-INEN 005-9-1. Donde: Hab. Población (Censo 2010); Usuarios número de medidores; N meses estudiados; Media promedio de todo el registro histórico(m³/usuario/mes); Mínimo(m³/usuario/mes) consumo más bajo de todo el registro, Máximo(m³/usuario/mes) consumo máximo de todo el registro; Kd coeficiente de variación del consumo de agua potable.

Tabla 12. Resultados de los coeficientes de variación de consumo para los cantones en análisis.

CIUDAD	Hab.	Usuarios	N	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo	Kd
PATATE	15.825	1 500	135	14.04	2.623	6.55	22.86	1.63
PELILEO	66.836	5 000	137	19.15	2.621	10.68	29.90	1.56
PILLARO	43.371	6 000	77	9.98	1.477	5.29	13.16	1.32
BAÑOS	25.043	6 000	133	19.96	2.278	14.99	26.75	1.34

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

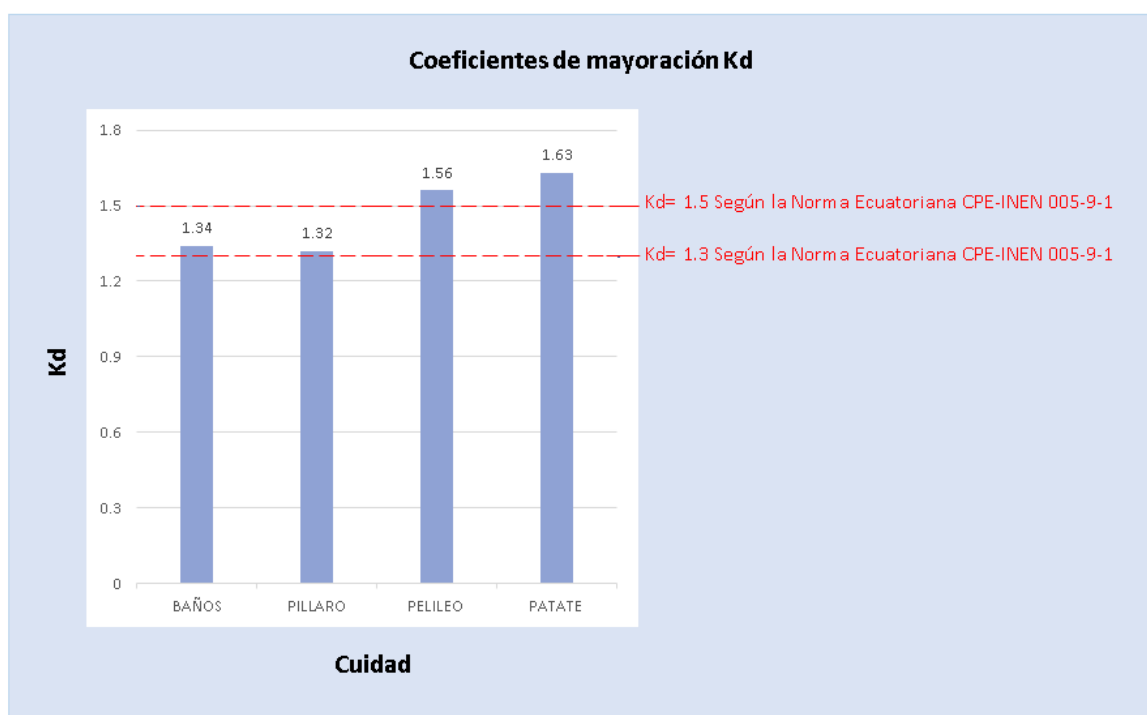


Ilustración 19. Coeficientes de mayoración (Kd) de los Cantones Baños, Pillaro, Pelileo y Patate

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

6. DISCUSIÓN

Mediante el estudio ejecutado de los 4 cantones pertenecientes a la provincia de Tungurahua, el único cantón que presenta el consumo máximo durante el periodo de cuarentena es Pelileo. Los datos arrojaron que en el mes de marzo el consumo máximo es de 29.98 metros cúbicos por usuario al mes. Pelileo al ser una zona industrial recibe la mano de obra por parte de trabajadores que provienen de zonas aledañas. Por lo tanto, en el mes de marzo, se presume que se trabajó con normalidad, pero se instaurados protocolos de bioseguridad como la implementación de nuevos hábitos para la desinfección: lavado de manos y aseo personal antes de ingresar al trabajo y a sus hogares, influyendo visiblemente en el incremento del consumo de agua potable.

Sin embargo, en los meses de abril, mayo y junio hubo un decremento notorio llegando al mínimo consumo histórico con un 10.68 metros cúbico por usuario, debido mayormente a la gravedad de casos por COVID-19 induciendo migración de la mano de obra.

El cantón Baños por el número de habitantes es considerada como una ciudad mediana. Sin embargo, al ser una ciudad turística alberga cada año a un gran número de turistas procedentes de todo el mundo. Se logra observar en el estudio ejecutado que el máximo consumo de agua potable se detectó en el mes enero del año 2016 con 26.75 metros cúbicos por usuario al mes. Adicionalmente se evidencio que en los meses de enero de cada año se registra un consumo alto de agua potable, pero se desconoce el motivo de estos valores.

En los meses de cuarentena comprendidos desde marzo hasta junio se reconoció un consumo normal de agua potable. Refutando con (Albaladejo 2020) que explica que en ciudades turísticas a falta de visitantes preexiste un decremento de consumo de agua. Cabe recalcar que Baños si es una ciudad turística pero no depende exclusivamente del hospedaje

continuo de personas que generan un consumo de agua, sino que la base fundamental de su atractivo es la recreación.

Mediante la muestra tomada se logra establecer que la media histórica de Baños es de 19.96 metros cúbicos por usuario siendo este el mayor valor de los cantones analizados en la provincia de Tungurahua considerando también al cantón Ambato ejecutado por Sailema (2020). Es notorio el consumo de agua elevado comparado con los demás cantones, se podría decir que la gestión y calidad del agua Potable es Satisfactoria y siendo una ciudad mediana de estrato socioeconómico Alto, confirmando a Arrellano y Lindao que el consumo excesivo se deba a un alto número de dispositivos sanitarios en cada residencia o vivienda de acuerdo con Arellano et al., (2019)

Patate al ser uno de los cantones con menor población a los estudiados, no tuvo un impacto en el consumo de agua en los meses de cuarentena. Pero si se notó un coeficiente de mayoración alto igual a 1.63 recomendado por la norma en comparación a los demás cantones.

En Píllaro un año antes de la pandemia se logra ver un consumo gradual de registro sobre la media, cambiando de forma equivalente en los meses de cuarentena marzo, abril, mayo y junio, se cree que los operadores tomaron la media para el consumo mensual y de acuerdo con los registros de julio y agosto del 2020 se tiene una toma de todos los usuarios con 10m³/usuario/mes.

Si bien los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) se encontraban trabajando para proporcionar los servicios básicos de diferentes ciudades, se cree que en Pillaro no tomaron las lecturas de los medidores por medidas de seguridad, concluyendo en ir por la media con variaciones insignificantes, como se logra s observar en la tabla 8.

Tenemos un $K_d=1.32$ que se encuentra dentro del rango de la Norma CPE- INEN 005 9.1. Pero para un estudio a futuro no es recomendable el uso del coeficiente de mayoración por tener datos pocos confiables.

Patate y Baños son ciudades medianas con un K_d de 1.63 y 1.34 respectivamente. La ciudad de Patate cumple con lo mencionado por Salazar (2020) al compararlo con Pelileo y Píllaro que son ciudades grandes. Al realizar esta comparación en la ciudad de Baños esto no se cumple con la ciudad de Pelileo, pero si con Píllaro.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Se obtuvo datos del departamento de agua potable del cantón Baños desde enero de 2010 hasta mayo del 2021 con un total de 864000 datos a analizar. El GADM de Pelileo nos facilitó los datos desde enero 2010 hasta mayo 2021 con un total de 864000 datos a estudiar. Por otro lado, el GADM de Patate proporcionó datos desde enero 2010 hasta marzo 2021 con un total de 216000 datos a analizar y el GADM de Pillaro proporcionó datos desde enero 2010 hasta mayo 2021 con un total de 720000 datos a analizar. Obteniendo un total de 2.664.000 datos de consumo de agua potable.

A comparar los consumos de agua potable del sector residencial durante la cuarentena y los registros históricos en los cantones de Tungurahua, se determinó que el cantón Pelileo es el único lugar que muestra un máximo consumo de agua en la época de cuarentena con un 29.98 m³/hogar/mes. Mientras que Baños y Patate tienen los consumos máximos en meses diferentes a la pandemia del 2020. Sin embargo, los consumos medios de los registros históricos de las 3 ciudades son similares a los consumos medios en el periodo de cuarentena. Demostrando que no existió una variación en el consumo de agua potable entre los registros históricos y la cuarentena de 2020.

Actualmente el coeficiente de variación Kd recomendado por la norma CPE INEN 5 parte 9.1 varía entre 1.3 y 1.5. Después de analizar las ciudades de estudio Baños y Pillaro tienen un Kd de 1.34 y 1.32 respectivamente estos valores están dentro del rango de la norma.

Mientras que Pelileo y Patate el coeficiente de variación Kd queda por arriba del rango recomendado por la norma. Por lo tanto, los coeficientes de variación Kd determinados servirán para futuros diseños de sistemas de agua potable debido a que se ajustan a la realidad de los cantones estudiados.

Al realizar la comparación de los valores obtenidos entre la cuarentena y los registros histórico se demostró que si existió una variación en los consumos de agua potable en la pandemia de COVID 19 solo en el cantón de Pelileo. Esto debido a factores socioeconómicos y costumbres que afectan directamente al consumo de agua potable.

7.2. Recomendaciones

Cada muestra nos amplía a más valores del Kd adecuado de cada ciudad con sus características específicas, evitando un sub-dimensionamiento o un sobredimensionamiento. Se debe aumentar la base de datos, que podrían ser de fácil acceso para futuros diseños de sistemas de agua potable en el sector residencial.

También se destaca que no todas las ciudades se podrán obtener datos factibles, como Pillaro que tomaron la media para los datos de marzo a agosto del 2020.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albaladejo, A. (2020). *Tendencias del consumo de agua tras la COVID-19*. iagua.
<https://www.iagua.es/noticias/acciona/tendencias-consumo-agua-covid-19>
- Arellano, A., Bayas, A., Meneses, A., & Castillo, T. (2018). Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150 000 habitantes. *Novasinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 1(1), 23–32.
<https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.01.03>
- Barrera, I., & Freire, P. (2020). *DERECHO CONSTITUCIONAL AL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA LEY ORGANICA DE APOYO HUMANITARIO* [Universidad de Guayaquil]. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50735/1/Isabel Cortes - Patricia Freire BDER-TPrG138-2020.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50735/1/Isabel%20Cortes%20-%20Patricia%20Freire%20BDER-TPrG138-2020.pdf)
- Carvajal, P. (2018). *Diseño de una ruta turística “De la Fe”, cantón San Cristóbal de Patate, provincia de Tungurahua*. [Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17878>
- CEPAL, & SENAGUA. (2012). *Diagnóstico De Las Estadísticas del Agua en el Ecuador*.
<https://silo.tips/download/diagnostico-de-las-estadisticas-del-agua-en-ecuador-informe-final>
- NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES, Pub. L. No. Parte 9-1:1992, 43 (1992).
[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_5 Parte_9-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_5_Parte_9-1.pdf)
- El Comercio. (2020, marzo 20). Sin el servicio regular de agua, la cuarentena se complica. *elcomercio.com*, 1. <https://www.elcomercio.com/actualidad/servicio-agua-cuarentena-epmaps-coronavirus.html>
- GADBAS. (2020). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2019

- 2023. En *municipiobanos* (Vol. 1).

https://municipiobanos.gob.ec/banos/images/LOTAIP2020/julio2020/PDOT_2019-2023-BORRADOR.pdf

GADM Patate. (2015). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN PATATE. En *patate.gob*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1860000560001_DIAGNOSTICO_JULIO_FINAL_12-04-2016_11-38-28.pdf

GADM Pelileo. (2018). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN PELILEO*. <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>

GADM Santiago de Píllaro. (2015). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del Cantón Santiago De Pillaro 2014-2015*.

http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/1860000720001_PDyOT_Pillaro_2014-2015_16-03-2015_22-55-27.pdf

Howard, G., Bartam, J., Williams, A., Overbo, A., Fuente, D., & Geere, J.-A. (2020).

Domestic Water Quantity , Service Level and Health. En *World Health Organization* (Segunda Ed). World Health Organization.

http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/en/

INEC. (2010). *RESULTADOS CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV-2010)*.

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>

INEC. (2012). *Información Ambiental en Hogares Junio 2012*.

[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Ambientales2012junio/Presentacio_Junio_2012.pdf)

[inec/Encuestas_Ambientales/Ambientales2012junio/Presentacio_Junio_2012.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Ambientales2012junio/Presentacio_Junio_2012.pdf)

Jiménez, C. (2020). *COMPARACIÓN ENTRE LOS CONSUMOS DE AGUA POTABLE DURANTE LA CUARENTENA DEL 2020 Y LOS REGISTROS HISTÓRICOS EN IMBABURA Y CARCHI*. [Universidad Nacional de Chimborazo].

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7276/2/7. tesis Jimenez.pdf>

Molina, A., Pozo, M., & Serrano, J. (2018). *Agua, saneamiento e higiene: medición de los ODS en Ecuador*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/AGUA,_SANEAMIENTO_e_HIGIENE.pdf

Sailema, K. (2021). *ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS HISTÓRICOS DE AGUA POTABLE EN EL CANTÓN AMBATO*. Universidad Nacional de Chimborazo.

Sánchez, N. de J. (2011). *“EL MODELO DE GESTION Y SU INCIDENCIA EN LA PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA MUNICIPALIDAD DE TENA* [Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13261/1/MG-GP-1272.pdf>

9. Anexos

Anexo I Comparación Tukey en el cantón de Baños

Factor	N	Media	Agrupación																																																			
ene-16	4110	26.752	A																																																			
nov-10	3493	24.78	B																																																			
ene-17	4211	24.721	B																																																			
ene-14	3773	24.669	B	C																																																		
ene-12	3562	24.406	B	C	D																																																	
ene-15	3883	24.291	B	C	D																																																	
ene-18	4371	24.05	B	C	D	E																																																
mar-11	3477	23.855	B	C	D	E	F																																															
mar-15	3881	23.778	B	C	D	E	F																																															
abr-12	3520	23.448	B	C	D	E	F	G																																														
sep-11	3501	23.399	B	C	D	E	F	G																																														
feb-13	3609	23.277		C	D	E	F	G	H																																													
ene-21	4639	23.034			D	E	F	G	H	I																																												
ene-13	3630	23.033			D	E	F	G	H	I	J																																											
ago-13	3621	23.031			D	E	F	G	H	I	J																																											
jun-17	4425	22.814				E	F	G	H	I	J	K																																										
may-10	3398	22.791				E	F	G	H	I	J	K	L																																									
abr-20	4439	22.642				F	G	H	I	J	K	L																																										
nov-14	3944	22.58				F	G	H	I	J	K	L	M																																									
feb-16	4122	22.574				F	G	H	I	J	K	L	M																																									
jun-12	3594	22.26					G	H	I	J	K	L	M	N	O																																							
ene-20	4533	22.236					G	H	I	J	K	L	M	N																																								
may-11	3507	22.121					G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																																						
abr-11	3451	21.793						H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																																					
sep-12	3565	21.744							I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R																																				
mar-16	4071	21.659								J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S																																			
ago-10	3390	21.636								I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T																																	
abr-10	3412	21.63								I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T																																	
sep-10	3382	21.582									J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U																																
sep-19	4441	21.505										K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T																																	
abr-14	3726	21.453										K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V																															
ene-10	3356	21.436										K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W																														
abr-13	3627	21.429										K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W																														
feb-11	3374	21.266											L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																													
abr-15	3880	21.234												M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																													
nov-20	4671	21.195													N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																													
oct-20	4699	21.187													N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																													
jun-10	3344	21.159													M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA																									

Month-Year	Count	Average	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					
jun-20	4339	21.091																														
jul-12	3523	21.085	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB															
nov-11	3552	21.021	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB															
feb-15	3830	20.996	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB															
nov-12	3626	20.985	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB															
abr-18	4326	20.971	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB															
oct-10	3436	20.966	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC														
abr-21	4355	20.906	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC														
may-13	3651	20.799		O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF											
ago-20	4450	20.782			P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC														
ene-11	3496	20.745			P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF											
sep-16	4006	20.7			P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF											
dic-10	3451	20.681			P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
jul-19	4403	20.672				Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF											
may-14	3686	20.653			P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
nov-17	4462	20.646				Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF											
jul-16	3996	20.645				Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF			AI				AL				
sep-14	3778	20.427				Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
mar-10	3389	20.415				Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
jun-18	4369	20.296						S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
ago-11	3469	20.263					R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
may-16	3995	20.221							T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
mar-12	3568	20.21							T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
may-17	4347	20.156								U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
abr-17	4328	20.071									V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
mar-13	3582	19.973										W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
jul-11	3477	19.967											W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
mar-19	4451	19.963												X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
nov-16	4225	19.898													X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL			
jun-15	3974	19.869													X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL			
ago-18	4371	19.853														Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL			
feb-12	3454	19.843												X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
mar-17	4316	19.772														Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
mar-14	3721	19.766														Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
dic-11	3529	19.653															AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
jun-13	3645	19.621																AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
may-15	3983	19.527																	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
nov-19	4563	19.424																				AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
dic-16	4082	19.398																				AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL			
jul-14	3694	19.33																		AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL				
jul-20	4388	19.306																											AL			
feb-18	4363	19.297																								AI	AJ	AK	AL			
sep-17	4393	19.248																									AH	AK				
oct-12	3532	19.181																						AG	AH		AJ	AK				
oct-16	4230	19.085																														

dic-19	4594	19.081
feb-14	3731	19.069
jul-10	3381	19.035
ago-12	3511	18.989
ago-14	3758	18.971
nov-13	3902	18.954
jun-14	3693	18.813
ago-16	4158	18.776
feb-10	3235	18.757
feb-21	4631	18.628
ago-19	4285	18.625
nov-15	3988	18.517
mar-20	4482	18.369
may-12	3480	18.365
oct-11	3486	18.359
mar-18	4257	18.303
jul-18	4303	18.285
ago-15	3880	18.25
oct-13	3760	18.174
oct-14	3859	18.159
may-19	4575	18.092
oct-19	4336	18.061
dic-12	3631	18.049
sep-13	3547	18.042
jul-17	4277	17.963
may-18	4313	17.928
oct-17	4415	17.758
jun-16	4067	17.748
jul-13	3551	17.719
feb-17	4241	17.512
ene-19	4054	17.509
jun-11	3474	17.474
sep-15	3990	17.473
may-20	4082	17.393
dic-13	3815	17.245
feb-20	4465	17.218
ago-17	4346	17.13
feb-19	4273	16.87
jun-19	4261	16.851
dic-14	3822	16.827
mar-21	4530	16.573
abr-16	4234	16.429
dic-20	4524	16.392
sep-20	4427	16.338
abr-19	4422	16.26

oct-15	3916	16.207
may-21	4563	15.8
jul-15	3866	15.728
dic-17	4361	15.277
dic-15	4012	14.987

<u>Factor</u>																											
dic-10	AM AN																										
jul-19																											
may-14	AM AN																										
nov-17																											
jul-16																											
sep-14	AM AN AO																										
mar-10	AM AN AO AP																										
jun-18	AM AN AO AP																										
ago-11	AM AN AO AP AQ																										
may-16	AM AN AO AP AQ																										
mar-12	AM AN AO AP AQ AR																										
may-17	AM AN AO AP AQ																										
abr-17	AM AN AO AP AQ AR																										
mar-13	AM AN AO AP AQ AR AS AT																										
jul-11	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV																										
mar-19	AM AN AO AP AQ AR AS																										
nov-16	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV																										
jun-15	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV																										
ago-18	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV																										
feb-12	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW																										
mar-17	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW																										
mar-14	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX																										
dic-11	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY																										
jun-13	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ																										
may-15	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA																										
nov-19	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB																										
dic-16	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC																										
jul-14	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE																										
jul-20	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD																										
feb-18	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD																										
sep-17	AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE																										
oct-12	AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF																										
oct-16	AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG																										
dic-19	AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG																										
feb-14	AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG																										
jul-10	AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG																										
ago-12	AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG																										

Elaborado por: (Llerena & Ramos, 2021)

Anexo 2 Comparación Tukey en el cantón de Pillaro

Factor	N	Media	Agrupación																																					
Abr-15	3054	13.160	A																																					
May-15	3036	12.245	B																																					
Ene-15	3298	12.215	B																																					
Jun-15	3053	11.885	B	C	D																																			
Nov-20	4115	11.873	B	C																																				
Ene-21	3480	11.870	B	C	D																																			
Mar-19	6470	11.8199	B	C																																				
Ene-17	3514	11.709	B	C	D	E																																		
Sep-18	3463	11.708	B	C	D	E																																		
Abr-17	3703	11.474		C	D	E	F																																	
Nov-15	3544	11.440		C	D	E	F	G																																
Nov-18	3644	11.434		C	D	E	F	G																																
Abr-21	3857	11.296			D	E	F	G	H	I																														
Jul-15	2502	11.282		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N																									
Feb-19	5918	11.2737				E	F	G	H																															
May-19	6108	11.0879					F	G	H	I	J	K	L	M	N	O																								
Ago-19	5882	11.0527					F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																							
Jul-18	3471	10.987					F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																						
Feb-21	3649	10.927					F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R																					
Oct-19	5842	10.9113						G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																						
Ene-20	5087	10.8919						G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R																					
Mar-21	3665	10.864						G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S																				
Ago-18	3713	10.824							H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S																				
Dic-20	3720	10.808							H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T																			
Ene-18	4028	10.737								I																N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X				
Jun-19	6118	10.7233												M	N	O	P	Q	R	S	T	U																		
Abr-19	5735	10.7031												L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	W																
Dic-18	3547	10.624													K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z										
Mar-15	2275	10.610									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			
Nov-19	5835	10.5726																	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y													
Sep-17	3754	10.569																O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z											
Jul-16	3222	10.534																O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	
Ene-19	5561	10.5188																		Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z											
Dic-15	3298	10.503																	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	
Oct-18	3545	10.467																		Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	
Feb-20	3456	10.434																		Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	
Sep-19	5945	10.4140																			R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	
Feb-17	3422	10.388																		Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
Mar-17	3606	10.311																				S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK

Mar-13	3040	18.812
Jun-14	3096	18.806
Abr-15	3198	18.774
Nov-13	3090	18.655
Ago-13	3094	18.638
Dic-11	2836	18.629
Sep-17	3355	18.522
Sep-18	3774	18.518
Ene-19	3860	18.491
Sep-12	2985	18.369
May-12	2952	18.361
Ago-10	2547	18.345
May-15	3165	18.263
Jun-17	3327	18.213
Ene-14	3047	18.205
Mar-14	3124	18.197
Nov-17	3445	18.170
Jun-12	2935	18.168
Jul-17	3340	18.151
Jul-20	3991	18.146
Sep-19	4014	18.141
Jul-13	2982	18.085
Ago-19	3940	18.049
Nov-15	3268	18.040
Feb-13	2974	18.034
Mar-10	2391	18.013
Jun-13	3068	18.002
Abr-10	2445	17.943
Sep-11	2799	17.899
Jun-18	3541	17.889
Jun-16	3232	17.837
Ago-18	3644	17.809
Ene-18	3429	17.505
Ene-17	3291	17.433
Sep-16	3255	17.349
Jul-15	3160	17.291
Jun-20	3961	17.281
Nov-11	2824	17.245
Ago-14	3071	17.215
Sep-13	3058	17.196
Jul-16	3228	17.172
Jul-19	3923	17.152
Jul-11	2754	17.129
Feb-20	4037	17.012
Nov-16	3242	16.986
Mar-17	3248	16.961

V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	
V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	
V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	
			Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
		X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
				Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
				Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
					AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
					AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
					AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
				Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
					AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
					AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
					AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
					AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
					AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN		
					AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN		
					AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN		
					AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
								AE		AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
								AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
							AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
					AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
							AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
						AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
									AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
											AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
											AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
												AI	AJ	AK	AL	AM	AN	
													AJ	AK	AL	AM	AN	
														AK	AL	AM	AN	
															AL	AM	AN	
																AM	AN	
																	AN	
																		AN
																		AN
																		AN
																		AN

Ene-20	3960	16.947
Sep-20	3943	16.921
May-14	3088	16.707
Ene-21	4097	16.675
May-21	4056	16.669
Abr-21	4056	16.669
Ene-10	2360	16.633
Jun-11	2659	16.434
Nov-18	3683	16.205
Ago-20	3913	16.099
May-19	3891	16.016
Nov-20	4114	16.011
Feb-21	4069	15.986
Abr-16	3236	15.940
Jun-19	3888	15.902
Abr-20	3880	15.742
Jun-10	2469	15.729
Nov-10	2596	15.574
Nov-19	3914	15.302
Jul-10	2514	15.045
Abr-19	3841	14.701
Mar-19	3841	14.701
May-10	2388	14.489
May-20	3776	10.675

Factor	
Dic-11	AO
Sep-17	AO
Sep-18	AO
Ene-19	AO
Sep-12	AO AP
May-12	AO AP
Ago-10	AO AP AQ
May-15	AO AP AQ
Jun-17	AO AP AQ
Ene-14	AO AP AQ AR
Mar-14	AO AP AQ AR
Nov-17	AO AP AQ AR
Jun-12	AO AP AQ AR
Jul-17	AO AP AQ AR
Jul-20	AO AP AQ AR
Sep-19	AO AP AQ AR
Jul-13	AO AP AQ AR AS AT AU
Ago-19	AO AP AQ AR
Nov-15	AO AP AQ AR AS AT AU
Feb-13	AO AP AQ AR AS AT AU AV
Mar-10	AO AP AQ AR AS AT AU AV

Anexo 4 Comparación Tukey en el cantón de Patate

Factor	N	Media	Agrupación																																							
Feb-14	1151	22.863	A																																							
Feb-10	990	21.322	A	B																																						
Ene-17	1349	20.575		B	C																																					
Ene-18	1232	19.289			C	D																																				
Jul-10	983	17.942				D	E																																			
Feb-12	1098	17.477				D	E	F																																		
May-11	1089	17.178					E	F	G																																	
Ene-11	1011	17.129					E	F	G	H																																
Nov-16	1333	17.105					E	F	G																																	
Oct-11	1046	16.969					E	F	G	H	I																															
Ene-10	925	16.871					E	F	G	H	I	J	K																													
Nov-13	1253	16.829					E	F	G	H	I																															
Abr-13	1198	16.769					E	F	G	H	I	J	K																													
Abr-14	1219	16.646					E	F	G	H	I	J	K	L																												
Sep-10	985	16.566					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N																										
Abr-10	959	16.481					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																								
Mar-15	1282	16.478					E	F	G	H	I	J	K	L	M																											
Jul-15	1080	16.440					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																								
Dic-15	1279	16.403					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																								
Nov-18	1332	16.322					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P																								
Ago-12	1163	16.306					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																							
Oct-14	1281	16.306					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																							
May-13	1232	16.252					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																							
Oct-19	1360	16.250					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																							
Abr-11	1081	16.219					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																
Abr-12	1102	16.190					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																
Nov-10	1006	16.167					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								
Jun-17	1253	16.152					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y															
Nov-20	1426	16.152					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R																						
Mar-19	1342	16.081					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y															
Jul-13	1233	15.994					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							
Abr-19	1339	15.803					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								
May-20	1408	15.786					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								
Mar-20	1407	15.774					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								
Ene-13	1177	15.700					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					
Abr-20	1412	15.658					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							
Jun-10	954	15.633					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
Nov-17	1280	15.633					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					
Sep-20	1352	15.580					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					
May-10	974	15.576					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
Feb-11	1042	15.534					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
Ago-11	1014	15.522					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

May-16	1237	13.171
Sep-17	1302	13.165
Mar-14	1151	13.142
Ago-14	1279	13.109
Feb-15	1250	13.007
Oct-18	1289	12.956
Sep-13	1206	12.920
Dic-18	1312	12.918
Jun-14	1202	12.844
Mar-13	1189	12.710
Jun-18	1259	12.589
Mar-16	1201	12.575
Jul-17	1276	12.443
Dic-10	962	12.381
Dic-19	1374	12.362
Mar-17	1237	12.302
Oct-16	1302	12.283
Oct-12	1109	12.267
Dic-16	1288	12.241
May-19	1316	12.239
Jul-11	928	12.226
Sep-12	1129	12.184
Mar-21	1393	12.012
Oct-10	951	11.988
Oct-13	1194	11.777
Nov-14	1235	11.760
Sep-19	1345	11.728
Mar-11	1007	11.719
Jun-20	1308	11.593
Jul-19	1313	11.553
Dic-14	1218	11.242
Ene-12	1066	11.237
Abr-15	1263	10.984
Nov-11	1004	10.820
Jun-13	1152	10.464
Mar-12	1077	10.269
Jul-16	1181	10.230
Feb-17	1290	9.847
Dic-12	1118	9.523
Sep-11	1054	9.506
Oct-15	1196	9.326
May-17	1085	8.618
Jun-11	1090	8.290
Ene-14	1361	7.994
Abr-17	1132	7.401
Jun-15	1444	7.342

