

“EFECTOS DE CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO
DE ÁREAS VERDES EN LA URBANIZACIÓN LA
PRIMAVERA Y COOPERATIVA LAS PIRÁMIDES
DEL DISTRITO DE EL AGUSTINO DE LA
PROVINCIA DE LIMA EN EL AÑO 2020”

Tesis para obtener el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Carlos Francisco Salazar Torres

Asesor:

Ing. M. Sc. Sandra Lorena Zavala Guerrero

Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9871-994X>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Carlos Alberto Alva Huapaya	06672420
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Iselli Josylin Nohely Murga Gonzalez	44362724
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Kelly Milena Polo Herrera	41297911
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios que me ha dado la vida
y fortaleza para terminar este trabajo de investigación, a mi madre

María Luz Torres Andrade por su asesoría,
consejos y apoyo incondicional, al igual que mis
abuelos y mi padre Carlos Andrés Salazar Vargas

los cuales me incentivaron a seguir adelante

y lograr mi meta.

Carlos Francisco Salazar Torres

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi eterno agradecimiento a Dios por brindarme la oportunidad de obtener este triunfo personal, por darme la fortaleza y sabiduría para seguir adelante.

A mis padres por haber forjado a no darme por vencido.

A la Universidad Privada Del Norte por la formación profesional brindada.

También agradecer a la asesora, el Ing. M. Sc. Sandra Lorena Zavala Guerrero por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también haber tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante el desarrollo de la tesis.

“Ahora puedo decir que todo lo que soy es gracias a todos ustedes”

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	10
Justificación	14
Marco Teórico	15
Antecedentes	25
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	29
1.3. OBJETIVOS	29
Objetivo General	29
Objetivos Específicos	29
1.4. HIPÓTESIS.....	30
Hipótesis General	30
Hipótesis Específica	30
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	32
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA (MATERIALES, INSTRUMENTOS Y MÉTODOS)	33
Población	33
Muestra	33

2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	34
Técnicas e instrumentos	34
2.4. PROCEDIMIENTO	36
Análisis de los resultados de calidad de agua	36
Comparación del porcentaje de cobertura vegetal mediante mapas de las áreas verdes para riego respecto a los años 2015 al 2020	37
Determinación de percepción de las población que se encuentran aledaña a las áreas verdes para riego	38
2.5. ANÁLISIS DE DATOS	44
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	45
CAPÍTULO III: RESULTADOS	47
3.1. ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA.....	47
3.2. COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE COBERTURA VEGETAL MEDIANTE MAPAS DE LAS ÁREAS VERDES PARA RIEGO RESPECTO A LOS AÑOS 2015 AL 2020	58
Correspondiente al año 2015	59
Correspondiente al año 2016	60
Correspondiente al año 2017	61
Correspondiente al año 2018	62
Correspondiente al año 2019	63
Correspondiente al año 2020	64
3.3. DETERMINACIÓN DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE SE ENCUENTRA ALEDAÑA A LAS ÁREAS VERDES PARA RIEGO	65
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	73
4.1. DISCUSIÓN	73
4.2. CONCLUSIONES	78
REFERENCIAS	80
ANEXOS	90

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Base de datos para confiabilidad de instrumento</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 2. Resultado de ecuación del Alpha de Cronbach.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3. Coordenadas UTM de estaciones de muestreo</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 4. Resultado de Mercurio (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 5. Comparación del porcentaje de cobertura vegetal en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides respecto a los años 2015 al 2020</i>	<i>65</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Criterios de valores del NDVI.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 2. Recuperado de Mendoza, J. (3 de mayo de 2018).</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3. Diagrama de procesos con elaboración propia</i>	<i>45</i>
<i>Figura 4. Resultado de Cadmio en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 5. Resultado de Aluminio en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 6. Resultado de Cobre en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017</i>	<i>50</i>
<i>Figura 7. Resultado de Hierro en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017</i>	<i>51</i>
<i>Figura 8. Resultado de Conductividad Eléctrica en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017</i>	<i>52</i>
<i>Figura 9. Resultado de Manganeso en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 10. Resultado de Arsénico en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2017.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 11. Resultado de coliformes termotolerantes en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 12. Resultado de Escherichia Coli en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017</i>	<i>57</i>
<i>Figura 13. Mapa de ubicación de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 14. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2015.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 15. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2016.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 16. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2017.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 17. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2018.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 18. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2019.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 19. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2020.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 20. Porcentaje de población que no cree que sea óptima el agua para riego de áreas verdes proveniente del Río Rímac.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 21. Porcentaje de población que considera la desertización de las áreas verdes en su zona</i>	<i>67</i>
<i>Figura 22. Porcentaje de población que no considera que la Municipalidad realice algún tratamiento del agua para riego de las áreas verdes</i>	<i>68</i>
<i>Figura 23. Porcentaje de población que no presenta alguna alergia al encontrarse en un área verde</i>	<i>69</i>
<i>Figura 24. Cantidad de población que estima el principal deterioro de las áreas verdes.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 25. Porcentaje de población que no ha presenciado algún olor desagradable durante o luego del riego de las áreas verdes.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 26. Cantidad de población que estima la frecuencia que se realiza el riego de las áreas verdes por parte de la Municipalidad.....</i>	<i>72</i>

RESUMEN

El agua es un recurso natural que puede hacerse de uso para consumo humano como para riego. No obstante, la calidad del agua se ha ido viendo afectado con el pasar de los años por las actividades antropogénicas. Al verse afectado el agua superficial se han ido realizando estudios para determinar su calidad por las autoridades gubernamentales, empresas e investigadores. Resultando en su mayoría la contaminación de este recurso, afectando el ecosistema acuático, la población y las áreas verdes. En ese sentido, para el agua de consumo humano se viene realizando la solución a esta problemática a partir de las plantas de tratamiento de agua para recuperar su calidad y brindar este recurso a la población. Sin embargo, en el caso del agua para riego no sucede lo mismo, ya que en su mayoría los gobiernos locales, no realizan el tratamiento correspondiente viéndose afectada la salud de la población y la desertización de las áreas verdes. Por ello, en el presente trabajo tiene como objetivo determinar los efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la provincia de Lima en el año 2020.

PALABRAS CLAVES: calidad de agua, agua para riego, áreas verdes, cobertura vegetal

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Actualmente, la calidad del agua a nivel mundial se ha ido viendo afectada de manera incrementada debido a la actividad del ser humano al realizar el vertimiento de estas aguas contaminadas de las industrias, mineras, curtiembres, mataderos, pesticidas, plaguicidas, aguas residuales, etc., sin previo tratamiento a los cuerpos de aguas superficiales generando problemas a la salud humana y el ecosistema. Según un informe de la UNESCO (2009),

“el problema más común a nivel mundial es la eutrofización resultado de grandes cantidades de nutrientes (principalmente fósforo y nitrógeno), que deteriora considerablemente los usos benéficos del agua y además, más del 80% de las aguas residuales en los países en vías de desarrollo se descarga sin tratamiento contaminando ríos, lagos, y zonas costeras” (p. 138-141).

De esta forma, la población se encuentra afectada debido al vertimiento de contaminantes a los cuerpos de aguas superficiales imposibilitando a la población a hacer uso de este recurso natural. Según lo dicho por la UNESCO (2018), “la contaminación del agua y el deterioro de su calidad, reducen la disponibilidad de los recursos de agua dulce para las necesidades humanas y la capacidad de los ecosistemas relacionados con el agua para proporcionar bienes y servicios” (p.59). Por otro lado, la FAO (2019) señala que “la agricultura representa casi el 70% de todas las extracciones del agua y hasta el 95% en algunos países en vías de desarrollo” (p.65).

Sin embargo, en América Latina la falta de sistemas de alcantarillado, la minería ilegal, la falta de una buena gestión de residuos sólidos, fuga de hidrocarburos, etc., generan una pérdida de la calidad de agua causando un efecto dañino al ecosistema y a la salud humana, según un estudio de la UNESCO (2019) “millones de personas en la región sufre la carencia

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 de instalaciones seguras y dignas para la eliminación de las heces” (p.9). Esto se debe a la inadecuada gestión de los gobiernos, quienes evaden sus funciones de controlar, supervisar y fiscalizar a la población imponiendo la prohibición en la instalación de los sistemas de alcantarillado, que a través del vertimiento de las aguas residuales a los cuerpos de agua dulce provocan un deterioro permanente al ecosistema y la salud del ser humano por los olores que generan estos en las aguas dulces. Asimismo, un estudio en México de Azpilcueta, M., Pedroza, A., Sánchez, I., Salcedo, M. & Trejo, R. (2017) se realizó un estudio de “Calidad química del agua en un área agrícola de maíz forrajero” con la conclusión de que las mayores concentraciones de elementos químicos presentes en el agua de riego procedente de pozo profundo fueron Ca^{+2} , Mg^{+2} y Pb ; sin embargo, el Cd y As también rebasaron los límites máximos permisibles con el consecuente riesgo para la salud y el ambiente (p.75-83).

Por otro lado en el Perú y específicamente en Lima, la gran mayoría de ríos, en especial el Río Rímac, presentan una mala calidad de agua debido al vertimiento de residuos sólidos, de relaves mineros, vertimiento de aguas residuales ilegales, etc.; en ese sentido, lo ideal es realizarse un tratamiento del cuerpo de agua superficial; sin embargo, la mayoría de los gobiernos locales no cuentan con el suficiente presupuesto para realizar un tratamiento previo de este cuerpo de agua, a través del cual es utilizado para el riego de las áreas verdes, quienes tienen la función de servir a la población como espacios públicos de recreación. De igual manera, es importante resaltar que el río más importante para la ciudad de Lima es el Río Rímac, el cual abastece un gran porcentaje de la población y el riego de las áreas verdes de muchos distritos, según un estudio realizado por Zucchetti, A., Uribe, D. & Bleeker, S. (2012), precisan que

“en el 2011 menos de 15.6% de las aguas residuales urbanas fue tratada, en la cual las principales fuentes de contaminación están relacionadas con la actividad minera formal e informal, pasivos mineros, residuos de agroquímicos, vertimientos legales

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 e ilegales de desagüe doméstico e industrial, y arrojó de desmonte y residuos sólidos; siendo la contaminación en el río Rímac una de las más evidentes a nivel nacional debido a que el río contiene residuos provenientes de la basura de la ciudad y de las industrias que se encuentran a sus alrededores”(FFLA, 2015).

Además, Sánchez, M. (2019), señala que,

el 86% de las aguas residuales domésticas sin tratar, son descargadas por tuberías directamente al cauce del Río Rímac, lo que hace que el agua tenga elevadas concentraciones de coliformes termo tolerantes, aceites y grasas; siendo un factor bastante influyente en la contaminación. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

Asimismo, en un estudio realizado en el 2019 por parte del Ministerio de Agricultura y Riego se identificó 302 puntos críticos en las cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. El río Rímac en su recorrido desde su nacimiento hasta su desembocadura, se encuentra aledaño a muchos distritos, como es el caso de El Agustino; siendo el río Rímac su principal fuente de captación de punto de agua para el riego de las áreas verdes. Sin embargo, en el distrito de El Agustino no existen muchas áreas verdes, ya que según el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018) la superficie de área verde urbana por habitante en El Agustino es de 1.37 m²/hab.

Por ello, Guzmán y Guzmán (2012) mencionan en su investigación que “las causas potenciales del deterioro de la calidad de agua provienen de las actividades urbanas/ industriales y mineras e intensificación de cultivos agrícolas, dando cambios y transformaciones negativas al ambiente” (pp, 18-19). Asimismo, según Vásquez (2017) menciona que “desde que las industrias aparecieron como sector motor de la economía desde el siglo XIX, ha sido uno de los principales factores que provocan la contaminación del agua, uno de los mayores problemas mundiales”. Actualmente, en el Perú determinadas

actividades y/o procesos específicos o prácticas dadas día a día, representan amenazas desproporcionadas a la calidad del agua. Asimismo, según Rosasco (2016) resalta que “la actividad humana en el terreno cambia todo, la distribución, frecuencia, tasa y calidad del agua diariamente, afectando el ambiente y gran parte de la salud de las personas” (p.1-3).

A consecuencia del deterioro de la calidad de agua es un gran problema ambiental considerado grave, por ser uno de sus impactos la escasez del agua. Además, Morales (2013) menciona que “el desarrollo de las actividades urbanas/ industriales y mineras diariamente conllevan a varias amenazas en la salud pública, desaparición o pérdida de ecosistemas naturales” (pp. 80-82). El ser humano se perjudica al ser alterada la cadena alimenticia, surgimiento y/o propagación de enfermedades al beber o utilizar agua contaminada en áreas verdes públicas o privadas, evitando la reutilización de estas aguas por su contaminación. Asimismo, un estudio realizado por Aquino (2017) señala que “la calidad del agua es difícil por la contaminación directa de aguas residuales sin previo tratamiento, llevando a un problema latente que pone en riesgo la salud, seguridad alimentaria y desarrollo económico de las presentes y futuras generaciones” (p.25-26).

Justificación

Existen razones que justifican este estudio, el cual el riego de las áreas verdes genera el desarrollo de la cobertura vegetal e implica posteriormente a la reducción en la contaminación del aire; así como en la salud de las personas y la imagen paisajística del lugar.

Por otro lado, debido a los intentos continuos por parte de la municipalidad en recuperar y dar mantenimiento, regando por medio de camión cisterna, pero sin la obtención de resultados debido a que estas no representan un crecimiento, es de vital importancia proporcionar información e investigaciones correctas acerca de conocer los efectos que causa los parámetros de calidad de agua que en áreas verdes y que a su vez sean focos de contaminación; así como, el agua es cada vez más escasa por diversos factores como el incremento de la población, el aumento de las actividades urbanas, industriales y mineras, el establecimiento de asentamientos humanos en zonas no adecuadas, lo cual ha llevado a una competencia por los recursos limitados, provocando la contaminación de este recurso rápidamente; factor que no solo afecta la cantidad sino que también contribuye a deteriorar su calidad, el cual hacen impredecibles el tratamiento de estas aguas para ser utilizadas, y que en Perú la calidad de agua es cada día peor. En ese sentido, el desarrollo de esta investigación, conlleva en averiguar cuáles son los efectos de la calidad de agua en riego de áreas verdes que influyen en el correcto desarrollo natural de la cobertura vegetal.

Marco Teórico

Para mayor conocimiento sobre el problema de investigación es necesario identificar algunos conceptos que han sido importantes para el correcto desarrollo de la presente tesis:

Calidad de agua

Según la GNEB (2012),

La calidad del agua es importante para toda la vida y para proveer servicios ambientales. La calidad del agua afecta la salud de los hábitats silvestres y la diversidad biológica. Además, juega un importante papel en grandes sectores como el turismo, la manufactura y la agricultura, sectores que son centrales para la economía fronteriza.

Asimismo, según UNESCO (2019),

La mala calidad del agua afecta directamente a las personas que dependen de estas fuentes como su principal suministro, limitando aún más su acceso al agua (es decir, la disponibilidad de agua) y aumentando los riesgos para la salud relacionados con el agua (sin mencionar su calidad de vida en general) (p.17).

Agua de riego

Según, FAO (2011) menciona que

“la agricultura, es con mucho el sector con mayor extracción y uso consuntivo de agua para riego, ya que son muy superiores a las necesidades de agua para riego debido a las considerables pérdidas que se producen durante la distribución y aplicación”.

Asimismo, García, Y (2015) señala que

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020
“el agua de riego es importante y afecta a la planificación del riego y sistema de regadío, el riego siempre lleva sales disueltas que son aportadas al suelo, en ocasiones provoca un aumento de la salinidad del suelo y hace que las plantas encuentren mayor dificultad para absorber el agua” (pp. 2-3).

Áreas verdes urbanas

Según Ojeda & Espejel (2014) menciona que

han pasado de ser elementos secundarios del paisaje urbano, con fines solamente estéticos y recreativos, a ser áreas de importancia porque proporcionan beneficios sociales, ambientales y económicos (Capristan, R., 2017).

Contaminación del agua

Según UNESCO (2009), por contaminación se entiende

generalmente una presencia de sustancias químicas o de otra naturaleza en concentraciones superiores a las condiciones naturales. Entre los contaminantes más importantes se encuentran los microbios, los nutrientes, los metales pesados, los químicos orgánicos, aceites y sedimentos; el calor también puede ser un agente contaminante, al elevar la temperatura del agua. Los contaminantes constituyen la principal causa de la degradación de la calidad de agua en el mundo. (p. 136).

Avenida

Según Vera, L (2002) menciona que avenida es, “elevación, generalmente rápida, en el nivel de las aguas de un curso” (p.8).

Estiaje

Según Vera, L (2002) afirma que estiaje es, “nivel más bajo que tiene las agua de un río” (p.8).

Estándares de calidad ambiental

Según el artículo 31° de la Ley General del Ambiente, Ley N.° 28611, define el marco conceptual del “Estándar de Calidad Ambiental” (ECA)

como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos. El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada.

Los ECA para Agua, el MINAM unifica la normativa existente y efectúa precisiones para la mejora en la implementación de los estándares. Se cambia el enfoque de la subcategoría de aguas para riego de vegetales, en función de su uso, riego de los parques públicos, áreas verdes y/o campos deportivos.

Oxígeno Disuelto

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.). menciona que

“es un parámetro importante para evaluar la calidad del agua superficial, su presencia en el agua se debe al aporte del oxígeno de la atmosfera y de la actividad biológica (fotosíntesis) en la masa de agua. El oxígeno disuelto, es un parámetro ambiental vital, porque su evaluación permite informar y/o reflejar la capacidad recuperadora de un curso de agua y la subsistencia de la vida acuática” (p.10).

Demanda Química de Oxígeno

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) menciona que:

“la DQO se usa como una medida del oxígeno equivalente del contenido de materia orgánica. Es una variable importante que puede medirse rápidamente para determinar la contaminación de los cuerpos naturales de agua superficiales por las aguas servidas, desechos industriales de tipo orgánico y efluentes de plantas de tratamientos de aguas residuales domésticos e industrial con alto contenido de materia orgánica” (p.11).

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO₅)

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) afirma que:

“la DBO₅ es un parámetro relacionado como aporte de la materia orgánica, mide la cantidad de oxígeno requerida por los microorganismos para oxidar, degradar o estabilizar la materia orgánica en condiciones aeróbicas, su determinación es en base a la oxidación natural de degradación” (p.11).

Coliformes

Ramos, Vidal, Vilaridy y Saavedra (2008) en su estudio presentado mencionan que

“las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo los humanos. La presencia de bacterias coliformes es un indicio de que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición.” (p, 88).

Por lo tanto, en un estudio de Munn (2004) como se citó en Ramos, Vidal, Vilaridy y Saavedra (2008) menciona que “generalmente las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo” (p, 88).

Coliformes Termotolerantes

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) afirma que

“la presencia de este parámetro en los cuerpos de agua superficial se debe a la contaminación fecal, cuyo origen pueden ser por los vertidos domésticos sin tratamiento a los cuerpos receptores (ríos, quebradas) y otros de los factores, es por la inadecuada disposición de residuos sólidos que se depositan en los cauces de los ríos” (p.11).

Escherichia coli

Según, Carloni, G., Pereyra, A., Denamiel, G., Gentilini, E. (2011). en su investigación señalan que “E. coli es una bacteria gram negativa de la familia Enterobacteriaceae, capaces de respirar en forma facultativa; en el ambiente exterior son aerobias y en el interior del intestino son anaerobias” (47-51).

Por otra parte, Bakás, L., & Maté, S., & Vázquez, R., y Herlax, V. (2013) también mencionan que “Escherichia coli es una de las bacterias anaerobias facultativas más prevalentes en el intestino, la mayoría de los casos son inocuos para el huésped. Hay cepas que pasan al torrente sanguíneo y causan enfermedades infecciones extraintestinales” (p, 34).

Asimismo, para Larrea, J., Rojas, M., Álvarez, B., Rojas, N. & Pérez, M. (2012) señala que, E. coli reside en la parte baja del intestino de los seres humanos y animales homeotermos. Además, es uno de los indicadores de contaminación fecal más utilizados últimamente. (p.26).

Arsénico

Según lo indica la Autoridad Nacional del Agua (s.f.), “metal pesado venenoso y muy toxico, en aguas naturales se presenta como arseniato (AsO_4^{3-}) y arsenito (AsO_2^-); su

presencia puede tener origen en descargas industriales o uso de insecticidas” (p.11).

Además, la exposición a compuestos de arsénico inorgánico se ha asociado a diversos tipos de cánceres como de hígado, pulmones y piel, así como la diabetes (Basu et al., 2014 citado en Rangel, E., Montañez, L., Luévanos, M. & Balagurusamy, N., 2015).

Según García, S. (2013). indica que,

el arsénico presente en los suelos se acumula en la raíz de plantas, vegetales y otros productos agrícolas. La absorción de As(V) por parte de la planta, a través de sus raíces, aumenta cuando crecen en suelos pobres en fosfato. (p. 26).

Por otro lado, según (Dembitsky y Řezanka, 2003) citado en García, S. (2013). señala que, el As(V) es absorbido a través del sistema de transporte del fosfato, interfiriendo así en las reacciones de fosforilación para la transferencia de energía. Asimismo, para García, S. (2013). afirma que,

en condiciones normales, el ADP se transforma en ATP mediante una reacción de fosforilación, mientras que en presencia de arsénico se forma un complejo As(V)-ADP en lugar de ATP, por lo que los enlaces fosfato de alta energía no llegan a formarse. Este complejo es inestable y se descompone espontánea e irreversiblemente, privando a la célula de su fuente de energía y causando la muerte celular.

Mercurio

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) indica que,

“su presencia en las aguas se debe principalmente a las actividades antrópicas (minería, etc.), salvo en algunos lugares que por su propia naturaleza se encuentran depósitos de este mineral. Generalmente es un elemento que no abunda en la naturaleza (corteza terrestre)” (p.11).

En otro estudio, según Gaona (2004) como se citó en Alarcón, J (2019) nos indica que el sistema nervioso es muy sensible a todas las formas de mercurio. Por tanto, la exposición a altos niveles de mercurio metálico, inorgánico u orgánico, puede dañar el cerebro y los riñones en forma permanente (p. 27).

Salinidad

De acuerdo a Lamz, A & Gonzáles, M. (2013) mencionan que,

El término salinidad se refiere a la presencia en el suelo de una elevada concentración de sales que perjudican a las plantas por su efecto tóxico y la disminución del potencial osmótico del suelo. La situación más frecuente de salinidad en los suelos es por NaCl pero los suelos salinos suelen presentar distintas combinaciones de sales, siendo comunes los cloruros y los sulfatos de Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺. (p. 32).

Plomo

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) nos indica que,

“el plomo es un elemento relativamente de menor importancia en la corteza terrestre, pero está ampliamente distribuida en bajas concentraciones en rocas sedimentarias y suelos no contaminados. El plomo es tóxico para los organismos acuáticos pero el grado de toxicidad varía mucho, según sea las características de la calidad del agua y de las especies bajo estudio” (p.12).

Por otro lado, en un estudio sobre el plomo y sus efectos en la salud realizado por Corzo, I. & Velasquez, M (2014), afirman que,

“la preocupación con respecto al plomo se centra especialmente en los niños pues son más vulnerables a los efectos adversos del metal durante el

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 crecimiento y el desarrollo del sistema nervioso, en ellos se presenta mayor absorción por las vías respiratorias y la oral” (p.142).

Asimismo, en otro estudio realizado por Quispe, R., Belizario, G., Chui, H., Huaquisto, S., Calatayud, A., & Yábar, P. (2019). nos indican que, en los adultos causa hipertensión y enfermedades cardiovasculares

Cadmio

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) afirma que, el Cadmio se encuentra en la naturaleza en forma de sulfuro y como impureza de minerales de zinc y plomo. Su presencia en el agua es debido a las actividades mineras y de fundición. Además, según Hernández, Y., Rodríguez, P., Peña, M., Meriño, Y. & Cartaya, O. (2019) indican que, la toxicidad por Cd reduce el crecimiento, la actividad fotosintética, el contenido de clorofilas y provoca clorosis principalmente en hojas jóvenes.

Aluminio

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) precisa que, “es uno de los elementos que más abunda en la corteza terrestre, pero su presencia en las aguas naturales es ínfima. Dado que el aluminio existe en muchas rocas, minerales y arcillas, está presente en todas las aguas superficiales” (p.13).

Cromo

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) nos indica que, “la concentración de cromo en los cuerpos naturales de agua por lo general es muy pequeña. La actividad minera y los procesos industriales pueden producir elevadas concentraciones de este elemento. Es un metal tóxico para la salud humana” (p.12). Por otro lado, según Quispe, R., Belizario, G., Chui, H., Huaquisto, S., Calatayud, A., & Yábar, P. (2019). indican que La intoxicación aguda con compuestos de Cr puede generar lesiones

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 renales, mientras que la intoxicación crónica, puede producir mutaciones en el tracto gastrointestinal presentando riesgo toxicológico.

Zinc

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) indica que,

“es un elemento que abunda en las rocas y minerales, pero su presencia en las aguas naturales es en baja concentración debido a la falta de solubilidad del metal. Está presente en cantidades trazas en casi todas las aguas alcalinas superficiales, pero se eleva su concentración en aguas acidas. Es considerado toxico para los organismos acuáticos debido a su variación en concentración y a los factores según sean las características de la calidad del agua” (p.12).

Hierro

La Autoridad Nacional del Agua (s.f.) afirma que,

“la forma y solubilidad del hierro en las aguas naturales depende en gran medida del pH y potencial redox del agua. Su selección es para definir que su presencia en las aguas naturales se debe al aporte de su propia naturaleza del lugar” (p.12).

Conductividad Eléctrica

Según Sanabria (2006) como se citó en Alarcón, J (2019) afirma que, “es la propiedad para conducir la corriente eléctrica medio acuoso. La medida depende la valencia, su concentración, de iones, de la temperatura de la medición y movilidad” (p.19).

Potencial de Hidrógeno (pH)

Para Tinoco (2007) como se citó en Alarcón, J (2019) nos indica que,

“es una de las actividades de mayor relevancia y de mayor constancia en los análisis del agua. El rango de pH oscila entre 4 y 9 para aguas naturales. Para el agua pura a 25 °C es de 7, calificada como neutro” (p.19).

Temperatura

Según Kale (2016) como se citó en Alarcón, J (2019) afirma que,

“la temperatura se refiere al grado de calor o frialdad y se puede medir en grados Celsius. La temperatura del agua debe ser monitoreada regularmente. Entre las consecuencias de los cambios de temperatura se encuentran: Actividad fotosintética, tasa de difusión o gases, cantidad de oxígeno que puede disolverse, etc” (p.19).

Nitratos

Según Vargas (2010) como se citó en Alarcón, J (2019) afirma que, “los niveles elevados de nitratos pueden sugerir la posible presencia de otros contaminantes, tales como microorganismos o pesticidas, que podrían causar problemas de salud” (p.24). Además, para World Health Organization (2011) nos indica que, “la concentración de nitrato en el agua superficial es normalmente baja, pero puede alcanzar niveles altos como resultado de la escorrentía agrícola, la escorrentía del vertedero de desechos o la contaminación con desechos humanos o animales” (p.417).

Sólidos suspendidos totales (SST)

Según la ANA (s.f.) indica que, “su evaluación en la calidad del agua es de mucha utilidad, se debe a que afecta la claridad del agua y la penetración de la luz, temperatura y el proceso de la fotosíntesis” (p.13). Así mismo, Vargas (2010) como se citó en Alarcón, J (2019) afirma que, “los sólidos suspendidos permiten determinar la concentración de residuos contaminantes” (p.25).

Nitrógeno total

Según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) menciona que,

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020

“es de gran importancia debido a los procesos vitales como nutrientes para las plantas, su aporte a las aguas naturales superficiales se debe a las aguas residuales domésticas sin tratamiento. Además, los vertidos ricos en nitrógeno pueden causar problemas de eutrofización y de nitrificación, con la consecuente concentración de nitratos y riesgos de contaminación para los usuarios que consumen estas aguas” (p.14).

Turbiedad

Según Pérez (2010) como se citó en Alarcón, J (2019) afirma que,

“es la capacidad de una muestra para impedir su paso directamente de reflejar o absorber un haz de luz. Se produce por coloides o partículas en suspensión, resultado de la erosión causada por la escorrentía o del desarrollo de microorganismos” (p.25).

Antecedentes

Internacionales

Según un estudio realizado en Cuba por García, Y. (2015), señala que

la calidad del agua en las cuencas cubanas está sometidas a impactos negativos como resultado de: no tomarse las medidas de tratamiento, por el reuso de las aguas residuales, el empleo de químicos en la agricultura, acompañado del mal uso de los suelos, etc., que se generan como consecuencia del desarrollo económico y social. Asimismo, la utilización inadecuada de los sistemas de riego da lugar a suelos sobre humedecidos o con drenajes bloqueados, que generan erosión, salinización y sodificación de los suelos que pierden su estructura y la capacidad para soportar nuevos ciclos agrícolas (p. 8).

En otro estudio realizado en Ecuador por Quinteros et al. (2019) señala que,

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 existe una relación directamente proporcional entre la conductividad eléctrica (CE) y las variables de relación de absorción de sodio (RAS), cationes y aniones lo que conlleva a un incremento de la peligrosidad del agua para riego tanto por salinidad como por sodicidad (p. 55).

Asimismo, en un estudio realizado en España para ser más precisos en Madrid por Sastre, A., Martínez, L., Bienes, R., Ballesteros, M. & Martínez, S. (2015), señalan que

el agua regenerada, aunque de calidad aceptable según algunos autores, presenta un grado de mineralización elevado, requieren prácticas de riego para evitar la salinización del suelo. Además, presenta una elevada concentración de Cl⁻, Na⁺, NO₃⁻ y K⁺ en comparación con el agua potable (p. 220).

También, de acuerdo a un estudio realizado en Cuba por Ramírez, W., Hernández, L. (2016), señalan que

El fenómeno de la salinización puede tener varias causas; sin embargo, la más común es la salinización secundaria, provocada fundamentalmente por los efectos del regadío, el uso de aguas de mala calidad, el drenaje restringido, la baja permeabilidad del suelo y el mal uso de la fertilización; lo que causa la acumulación de sales solubles, principalmente sodio, en los horizontes superiores. Esta situación trae consigo la pérdida de productividad de las tierras y su consiguiente abandono (Egamberdieva y Lugtenberg, 2014). Asimismo, los índices que más se emplean para representar la salinidad de un suelo son el total de sólidos disueltos (TDS) y la conductividad eléctrica (CE).

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020

Por otro lado, la mayoría de las plantas cultivadas (cereales, hortícolas, cespitosas y otros cultivos industriales, etc.) son susceptibles al estrés salino ($CE > 4 \text{ dS.m}^{-1}$), con la consiguiente reducción de la productividad debido a una nutrición inadecuada (Egamberdieva y Lugtenberg, 2014).

De igual forma, en un estudio realizado en la cuenca Mbóí Caé en Paraguay por Morales, V., Piedra, L., Romero, M., & Bermúdez, T. (2018) señala que, la sub-cuenca aguas abajo de la cuenca Mbóí Caé es categorizada con “contaminación incipiente”, esta contaminación se da por la variación del parámetro de oxígeno disuelto; y también, es categorizada como eutrófica por fósforo (p. 4).

Ante lo expuesto en el párrafo anterior, estos resultados perjudican la calidad del agua por la eutrofización, lo cual genera que haya un exceso de nutrientes.

Por otro lado, en un estudio realizado en Argentina por Luján, M., Aumassanne, C., Sartor, P., Zamora, C. & Fontanella, D. (2018) señalan que, en el año 2015 y 2016 del análisis de los cambios observados se infiere que el aumento de la salinidad (CE y TSD) es debido, principalmente, a la disminución del caudal (p. 44).

Nacionales

En un estudio realizado por Castillo, Z. & Medina, V. (2014) señala que,

la calidad de agua del río Rímac en ambas épocas en las tres estaciones el plomo, cadmio, arsénico, sólidos totales, turbidez, hierro, manganeso, zinc, e incluso el cobre se encuentran alta y positivamente correlacionados esto debido a que probablemente provienen de dos fuentes comunes. La primera de origen antropogénica de la actividad minera y la segunda sólo para el caso del hierro, cobre, zinc, manganeso de la constitución natural del suelo (p. 89).

En otro estudio realizado por Quispe, Y. (2018) señala que,

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 se realizó un análisis exploratorio de la calidad del agua del canal Huatica usado en el riego de áreas verdes del DPL. Los resultados indicaron que se incumple el ECA de Agua, Categoría 3 en los parámetros de coliformes fecales o termotolerantes y de *Escherichia coli* (p. 111).

Asimismo, en un estudio realizado para evaluar el grado de contaminación de metales pesados en los suelos con riego y sin riego de la comunidad de Ñaupapampa del Distrito de Asillo – Puno por Vargas, D. (2017) señala que,

las muestras de los niveles de concentración de metales pesados en dos series de suelos, sin riego donde la serie Titicaca y Calapuja con resultados de As, Cd, Hg, Pb y Zn no exceden los niveles permisibles de la norma técnica peruana ECA, y en suelos con riego de la serie Titicaca y Calapuja se obtuvieron que As, Cd, Pb, Hg y Zn de suelo, de suelo exceden los niveles permisibles en series de suelos con riego (p. 83).

Además, en otro estudio realizado en la cuenca media del Río Rímac por Tapia, J. (2017) señala que,

tomó muestras de agua en diversos puntos, resultando los metales pesados como el Aluminio, el Arsénico, Cobre, Hierro, Litio, Magnesio y Zinc las concentraciones de los contaminantes evaluados no superan los Estándares de Calidad Ambiental para agua D.S. 004– 2017 MINAM para la Categoría 3 – Sub categoría D1 “Riego de Vegetales”, Sub categoría D2, “Bebida de animales”, pero que los resultados obtenidos si influyen negativamente al recurso hídrico de la cuenca media del rio Rímac; sin embargo, respecto al parámetro de Plomo estos superan en un 50.0% el ECA para agua de riego lo que establece el lineamiento en mención que es 0.05 mg/L..

Por otro lado, en otro estudio realizado para la Evaluación microbiológica del agua de riego en épocas de estiaje en carquín chico, distrito de Hualmay por Calderón, F. (2019) señala que, los resultados de los análisis de los coliformes termotolerantes superan significativamente el estándar de calidad ambiental en el agua de riego en épocas de estiaje. Sin embargo, Los análisis de escherichia coli no superan el estándar de calidad ambiental en épocas de estiaje. (p. 55).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué efectos genera la calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino en la provincia de Lima en el año 2020?

1.3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar los efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides en el distrito de El Agustino de la provincia de Lima en el año 2020.

Objetivos Específicos

- Analizar los resultados de calidad de agua usada para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.
- Comparar el porcentaje de cobertura vegetal mediante mapas de las áreas verdes para riego de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides respecto a los años 2015 al 2020.
- Determinar la percepción de la población que se encuentran aledaña a las áreas verdes para riego de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.

1.4. HIPÓTESIS

La hipótesis es una de las etapas de un trabajo de investigación que presenta una suposición, donde los resultados pueden ser verdaderos como falsos; así como, según (Prados, 2012, como se citó en Espinoza, 2018) señala que, es una idea que puede no ser verdadera, basada en información previa. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar por qué se producen.

Asimismo, según San Martín, 2014 como se citó en Espinoza, 2018 señala que, aun cuando una hipótesis es errónea, no significa una pérdida de tiempo, pues es gracias a la prueba de las hipótesis que se llega progresivamente a la verdad respecto a algún fenómeno. Asimismo, al confirmar que una hipótesis es falsa, se hace una contribución al conocimiento y es un paso más que permite ir escalando en la búsqueda de la verdad.

Por ello, en el presente trabajo de investigación se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis General

- La calidad de agua para riego de áreas verdes afecta la cobertura vegetal y la percepción de las personas aledañas a estas, en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la provincia de Lima en el año 2020.

Hipótesis Específica

- Existe relación directa entre los resultados de calidad de agua y riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.
- Existe relación directa entre la calidad de agua y el porcentaje de cobertura vegetal en las áreas verdes para riego de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides respecto a los años 2015 al 2020.

- Existe relación directa entre la calidad de agua y en la percepción de la población que se encuentran aledaña a las áreas verdes para riego de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es descriptiva correlacional, debido a que se necesita determinar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables. (Arias, 2012).

Al respecto, las 2 variables a trabajar en el presente trabajo de investigación son: efectos de calidad de agua y riego de áreas verdes.

De igual manera, tiene un enfoque cuantitativo basado en la recopilación de datos y análisis de la misma por medio de la elaboración del cuestionario, con la finalidad de obtener información respecto a la percepción de la población en materia de riego de las áreas verdes.

Por otro lado, este trabajo de investigación no es experimental debido a que no se realizó el análisis en laboratorio o se manipulo variables. Según Sánchez, H., Reyes, C. & Mejía, K., 2018, se le denomina trabajo no experimental a los estudios en los cuales no se aplica el método experimental. Fundamentalmente, es de carácter descriptivo y emplea la metodología de observación descriptiva.

Asimismo, el diseño de este trabajo de investigación es transversal, debido a que estos pueden ser de tipo descriptivo ya que la clave de ello, se define en la evaluación de un momento específico y determinado de tiempo y también pueden evaluar la asociación entre dos o más variables, es decir, tener un enfoque analítico siendo una alternativa interesante para explorar asociaciones de manera preliminar o en escenarios de recursos limitados (Vega, A., Maguiña, J., Soto, A., Valdivia., J., López, L., 2021).

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA (MATERIALES, INSTRUMENTOS Y MÉTODOS)

Población

Según, López (2004) define la población como el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. Al respecto, en el presente trabajo de investigación se ha considerado las áreas verdes para riego y los habitantes de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides como parte de nuestra población

Las áreas en estudio son dos zonas diferentes que se encuentran contiguas y al noroeste del distrito de El Agustino.

Cabe señalar que, de acuerdo a datos proporcionados por parte de la Municipalidad de El Agustino, la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides cuentan con un total de 385 viviendas.

Por otro lado, el área total de áreas verdes para riego que se encuentran ubicadas en la zona de estudio antes mencionada es de 13339.42 m².

Muestra

Asimismo, López (2004), define muestra como un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación.

En ese sentido, de acuerdo al presente trabajo de investigación se escogió el Parque Primavera, Parque El Pino y Parque El Dinosaurio, debido a que los parques antes mencionados son las únicas áreas verdes que encuentran ubicadas en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.

Por otro lado, para conocer la percepción de la población se eligió el tipo de muestreo no probabilístico, el cual según Lopez (2004) como se citó en Pineda et al., señala que, este tipo de muestreo, todas las unidades que componen la población no tiene la misma posibilidad de ser seleccionada "también es conocido como muestreo por

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020
conveniencia, no es aleatorio, razón por la que se desconoce la probabilidad de selección de cada unidad o elemento de la población".

2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Técnicas e instrumentos

Técnicas

Encuesta

Según Arias, F. (2012), define la encuesta, como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular.

En ese sentido, se utilizó esta técnica para conocer la percepción de la población que sitúa en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, la cual conforma el área en estudio.

Análisis documental

Se ubicó y recopiló información de libre acceso sobre los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de agua realizado en el Río Rímac en la jurisdicción del distrito de El Agustino entre los años 2015, 2016 y 2017, elaborado por la Empresa LAMSAC. Sin embargo, debido a la gran cantidad de parámetros, se eligió los que influyen en las áreas verdes.

Por otro lado, se solicitó información a la Municipalidad de El Agustino, el cual señalan que en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides cuentan con las siguientes áreas verdes para riego: Parque Primavera, Parque El Pino y Parque El Dinosaurio respectivamente; así como la cantidad de viviendas, las cuales son: 333 viviendas en la Urbanización La Primavera y 52 viviendas en la Cooperativa Las Pirámides.

Es preciso mencionar que, la Municipalidad de El Agustino cuenta con una Ordenanza que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones, el cual a través del inciso j), artículo 59 de la Ordenanza N° 592-MDEA, la Subgerencia de Gestión Ambiental cuenta con las funciones y atribuciones de efectuar la habilitación, rehabilitación y mantenimiento de las áreas verdes y acciones de arborización urbana del ámbito municipal; y la producción de plantas y semillas en el vivero municipal.

Ante lo expuesto en el párrafo anterior, la gestión y manejo del riego de áreas verdes por parte de la referida entidad municipal, se viene suscitando de dos formas: riego por camión cisterna y riego por punto de agua.

Para ello, la Subgerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad de El Agustino, explicó que el riego por camión cisterna es el proceso donde se capta agua del Río Rímac a través de mangueras conectadas a los camiones cisternas para ser almacenadas en el tanque de carga, con la ayuda de motobombas y una vez se encuentre cargado el tanque, los camiones cisternas se dirigen a las diversas áreas verdes para riego de acuerdo al cronograma con el que se cuentan. En cuanto al riego por punto de agua, este es realizado a través de mangueras canalizadas a la red de agua de Sedapal quien otorga parte de sus servicios a la Municipalidad para el riego de las áreas verdes en parques de difícil acceso.

En ese sentido, la Municipalidad de El Agustino indica que el riego en las áreas verdes ubicadas en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, lo realiza el camión cisterna debido a las grandes dimensiones que cuentan dichos espacios públicos de recreación, con una frecuencia de 3 veces a la semana en el horario nocturno que comienza desde las 7 pm hasta las 7 am.

Instrumento

Según Arias, F. (2012) señala que, los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionario, guía de entrevista, lista de cotejo, escalas de actitudes u opinión, grabador, cámara fotográfica o de video, etc.

Cuestionario

Según Arias, F. (2012), se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador.

Se utilizó dicho instrumento, donde se encuestó a la población de acuerdo a las variables del presente trabajo de investigación, las cuales son: Efectos de calidad de agua y Riego de áreas verdes.

2.4. PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, este se realizó a través del siguiente procedimiento:

Análisis de los resultados de calidad de agua

Se recopiló información de libre acceso del monitoreo de la calidad de agua durante los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 en distintos puntos del Rio Rímac ejecutado por la Empresa LAMSAC; si bien es cierto, se obtuvo una gran cantidad de parámetros, pero solo se escogió los parámetros que más influyen en las áreas verdes y aquellos que sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental, resultando los monitoreos realizados en el año 2015 al 2017, debido a que estos no pueden discrepar con el objetivo del presente trabajo de investigación.

Una vez se eligió los parámetros que superan el ECA para agua y afectan la cobertura vegetal, se elaboró gráficos que demuestran una mejor representación y se analizó.

Comparación del porcentaje de cobertura vegetal mediante mapas de las áreas verdes para riego respecto a los años 2015 al 2020

Para el siguiente procedimiento, se descargó imágenes satelitales de la página web: EarthExplores, luego para la elaboración de los mapas de cobertura vegetal se utilizó el software ArcGis, aplicando el método del NDVI para calcular la cobertura vegetal que se encuentra presente en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides respecto a los años 2015 al 2020; asimismo, se elaboró una tabla señalando el porcentaje de cobertura vegetal que le corresponde al área en estudio.

Para ello, es preciso decir que el método del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), se aplicó la siguiente fórmula matemática:

Ecuación 1. Modelo matemático

$$\text{NDVI: } (NIR - R) / (NIR + R)$$

Donde:

NIR = Banda 4

R = Banda 5

Una vez obteniendo los resultados de la ecuación 1, Ortiz, J. (2019) señala que, el NDVI es un índice no dimensional, y por lo tanto sus valores van de -1 a $+1$ (p. 34).

De la misma manera, de acuerdo con Meneses-Tovar, 2011. citado en Ortiz, J. (2019), señala que en la práctica, los valores que están por debajo de $0,1$ corresponden a los cuerpos de agua y a la tierra desnuda, mientras que los valores más altos son los indicadores de la actividad fotosintética de las zonas de matorral, el bosque templado, la selva y la actividad agrícola (p. 34).

En esa misma línea, Ortiz, J. (2019) manifiesta que,

los lugares sin vegetación, nieve, arena, generalmente obtienen un valor muy bajo (< 0.1), la vegetación escasa, como los arbustos y las praderas o los

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020 cultivos, puede dar como resultado valores moderados de NDVI (0.2 a 0.5) y los valores altos (0.6 a 0.9) corresponden a vegetación densa como la que se encuentra en bosques tropicales y los cultivos en su etapa de mayor crecimiento (p. 35).

Sin embargo, de acuerdo al área en estudio, se aplicó criterios propios para una interpretación mejor, los cuales se presentan a continuación:

-1 = cuerpo de agua, nieve o nube.
0 = sin vegetación
0 – 0.2 = vegetación escasa
0.2 – 0.6 = vegetación moderada
0.6 – 1 = vegetación densa

Figura 1. Criterios de valores del NDVI

Determinación de percepción de las población que se encuentran aledaña a las áreas verdes para riego

Para conocer la percepción de la población, se elaboró un cuestionario, en base a las variables: efectos de calidad de agua y riego de áreas verdes, utilizando la técnica de encuesta y además, se eligió el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia debido a las características presentadas en el área en estudio, obteniendo una muestra de 50 viviendas. Cabe señalar, que el instrumento elaborado se encuentra validado por un Ingeniero Ambiental titulado. En esa misma línea, para medir la confiabilidad del instrumento elaborado, se utilizó el método Alpha de Cronbach, el cual, según Cronbach, L (1951), definió el coeficiente de alfa de Cronbach como, un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados (citado

modelo matemático:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Figura 2. Recuperado de Mendoza, J. (3 de mayo de 2018).

Donde:

K= número de los ítems

$\sigma_{Y_i}^2$ = Sumatoria de varianzas de los ítems

σ_X^2 = Varianza de la suma de los ítems

α = Alfa de Cronbach

Para la aplicación del referido modelo matemático, se determinó valores a cada respuesta del cuestionario elaborado, de acuerdo al valor que representa para el presente trabajo de investigación. A continuación, se presenta la siguiente base de datos:

Tabla 1. Base de datos para confiabilidad de instrumento

Población	Efectos de calidad de agua								Riego de áreas verdes												S _t ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	37
2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	33
3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	35
4	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	36
5	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	32
6	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	33
7	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	36
8	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	33
9	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	34
10	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	34
11	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	37
12	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	36
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	39
14	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	35
15	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	34
16	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	36
17	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	34
18	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	39
19	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	37
20	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	35
21	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	34
22	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	28

23	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	32
24	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	36
25	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	34
26	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	27
27	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
28	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
29	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	28
30	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	28
31	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	38
32	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	32
33	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	34
34	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	34
35	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	36
36	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	33
37	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	33
38	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	34
39	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	36
40	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	34
41	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	32
42	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	31
43	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	32
44	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	31
45	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	31
46	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	31
47	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	29
48	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	29
49	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	27

50	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	27
Si ²	0	0	0.23	0.2	0.19	0.12	0.19	0.11	0.19	0	0.22	0.23	0.24	0.19	0.24	0.24	0.2436	0.25	0.22	0.24	

Nota: Se recopiló la información en una base datos, posteriormente se interpretó los resultados obtenidos a partir del cuestionario realizado a la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.

Para determinar que el instrumento utilizado es confiable se basa en lo mencionado por Pérez, J (2014), el cual sugiere que el criterio para evaluar los resultados del coeficiente del alfa de Cronbach es el siguiente: si es mayor a 0.9 es excelente, si es mayor a 0.8 y menor que 0.9 es bueno, si es mayor a 0.7 y menor a 0.8 es aceptable, si es mayor a 0.6 y menor a 0.7 es cuestionable, si es mayor a 0.5 y menor a 0.6 es pobre; finalmente si es mayor a 0.4 y menor a 0.5 inaceptable.

En ese sentido, se obtuvo el siguiente resultado aplicando el modelo matemático:

Tabla 2. Resultado de ecuación del Alpha de Cronbach

(Coeficiente de alfa de Cronbach)	0.704573
K (Número de items)	50
S_i^2	3.5732
S_t^2	11.5444

Nota: El coeficiente de alfa de Cronbach resultó 0.7; lo cual, el criterio para evaluar la confiabilidad del instrumento según lo sugerido por Pérez, J. (2014) el resultado es bueno.

Para demostrar el resultado del coeficiente de alfa de Cronbach, se llevó a cabo mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 2: Cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach

$$\frac{50}{50-1} \left(1 - \frac{3.5732}{11.5444} \right) = 0.704573$$

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020
Concluyendo el cálculo del Alfa de Cronbach, se elaboró gráficos de acuerdo a los resultados obtenidos del cuestionario, esto con la finalidad de obtener mayor alcance de la percepción de la población que sitúa en el área de estudio.

Además, se solicitó información a la Municipalidad de El Agustino a través de mesa de partes, requiriendo el Plano de El Agustino en Autocad, áreas verdes consideradas para riego y la cantidad de viviendas en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides; donde dicha entidad manifestó lo siguiente: La Cooperativa Las Pirámides cuenta con 52 viviendas y la Urbanización La Primavera cuenta con 333 viviendas, mientras que respecto a las áreas verdes consideradas para riego, estas son: parques, jardines, bermas laterales y centrales; ahora bien, respecto al Plano de El Agustino, colocó un link donde se ubica el referido plano en formato Autocad para su posterior descarga. Finalmente, como información adicional, señaló que el origen del agua para riego proviene del Río Rímac cuando se trata de realizar el riego por cisterna. Ante todo lo expuesto, se consolidó toda la información para posteriormente, ser interpretada y analizada.

2.5. ANÁLISIS DE DATOS

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó diversos procedimientos, así como se analizó datos para el logro de los resultados en base a fuentes de calidad; para ello se presenta la siguiente figura:

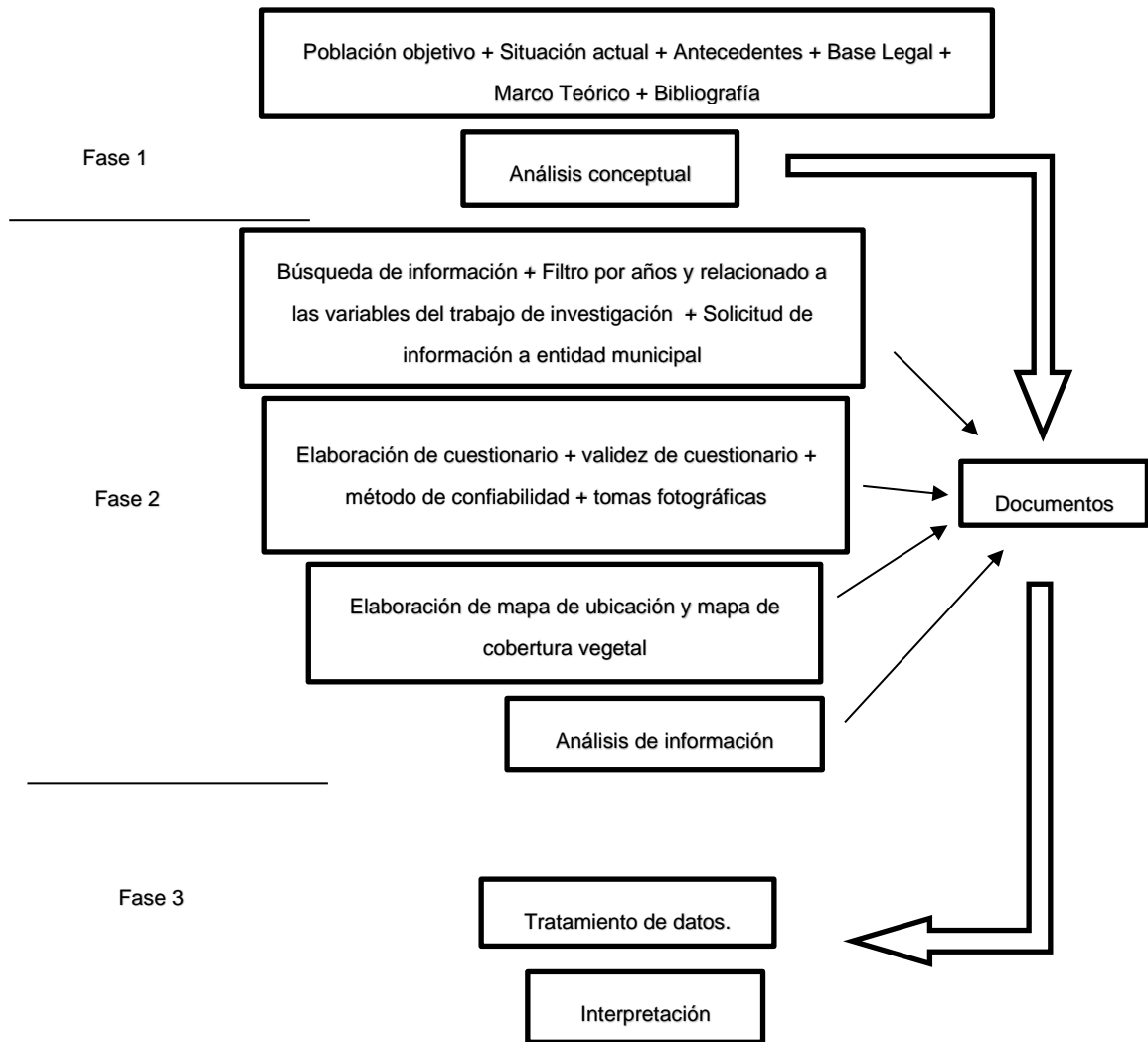


Figura 3. Diagrama de procesos con elaboración propia

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se ha citado a diversos autores con la finalidad de evitar utilizar la información sin su consentimiento de los mismos y de respetar los derechos de autor.

Asimismo, la información recopilada se centra de fuentes confiables .

Por otro lado, respecto al cuestionario utilizado se le explicó al público que dicha información iba a ser usada con fines de investigación; así como se mantendrá la anonimidad y no se manipuló los datos de los encuestados.

De igual manera, cabe señalar que los resultados obtenidos son fiables.

CAPÍTULO III: RESULTADOS**3.1. ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

En el presente trabajo de investigación se recopiló los resultados del monitoreo de la calidad del agua para el año 2015, 2016 y 2017. Asimismo, durante el monitoreo antes referido, se distribuyó la toma de muestras en las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 3. Coordenadas UTM de estaciones de muestreo

Coordenadas UTM WGS84		
Año	Norte	Este
2015 - 2016	8 669686	282 963
2017	866 8193	278 281

Nota: Recuperado de Correa, P. (s.f., p. 33), Parra, M. (s.f., p. 40), Quintero, V. (s.f., p. 33), Cusihuaman, A. (2018., p. 36), Medina, S. (s.f., p. 38) & Ruiz, T (s.f., p. 34).

Al respecto, continuación se presenta los resultados recopilados del monitoreo de calidad de agua ejecutado por la Empresa LAMSAC, mediante el cual se compara los resultados con el ECA para riego

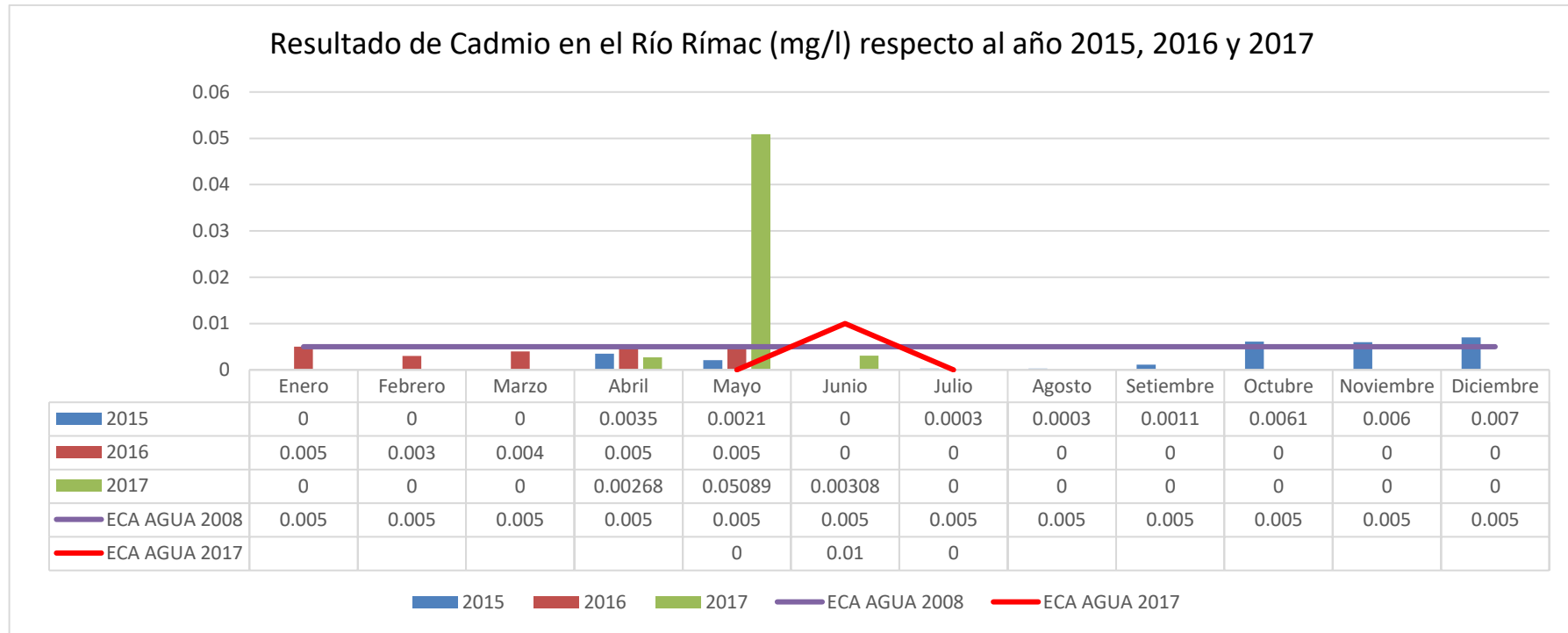


Figura 4. Resultado de Cadmio en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

Como se puede observar en la figura 4, en octubre, noviembre y diciembre del 2015 y en mayo del 2017, la concentración Cadmio superó la ECA para agua del DS N° 002-2008-MINAM.

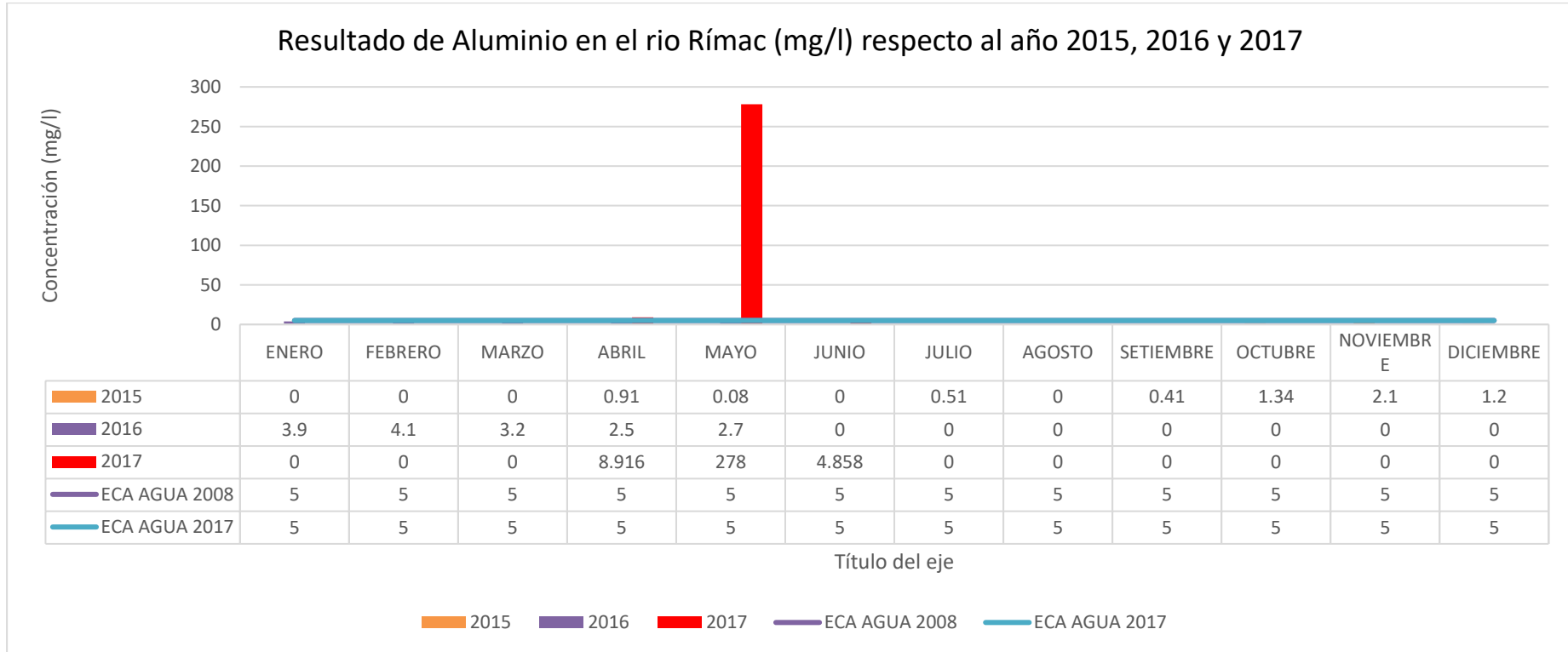


Figura 5. Resultado de Aluminio en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

Como se puede observar en la figura 5, entre abril y mayo del 2017 la concentración de aluminio superó el ECA para agua del DS N° 002-2008-MINAM y DS N° 004-2017-MINAM.

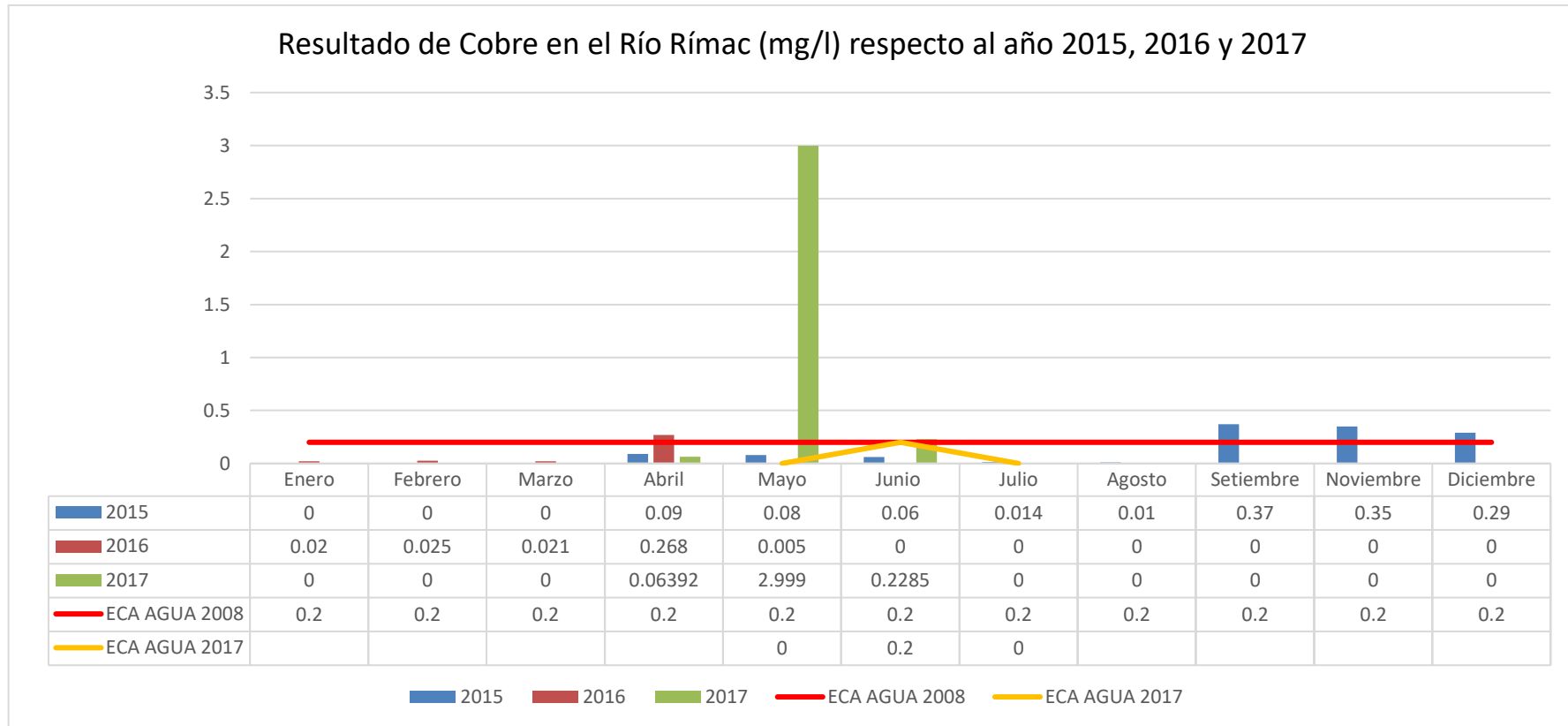


Figura 6. Resultado de Cobre en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

Como se puede observar en la figura 6, de setiembre a diciembre del 2015, abril del 2016, mayo y junio del 2017 la concentración de cobre presente en el río Rímac superó la ECA para agua del DS N° 002-2008-MINAM y DS N° 004-2017-MINAM.

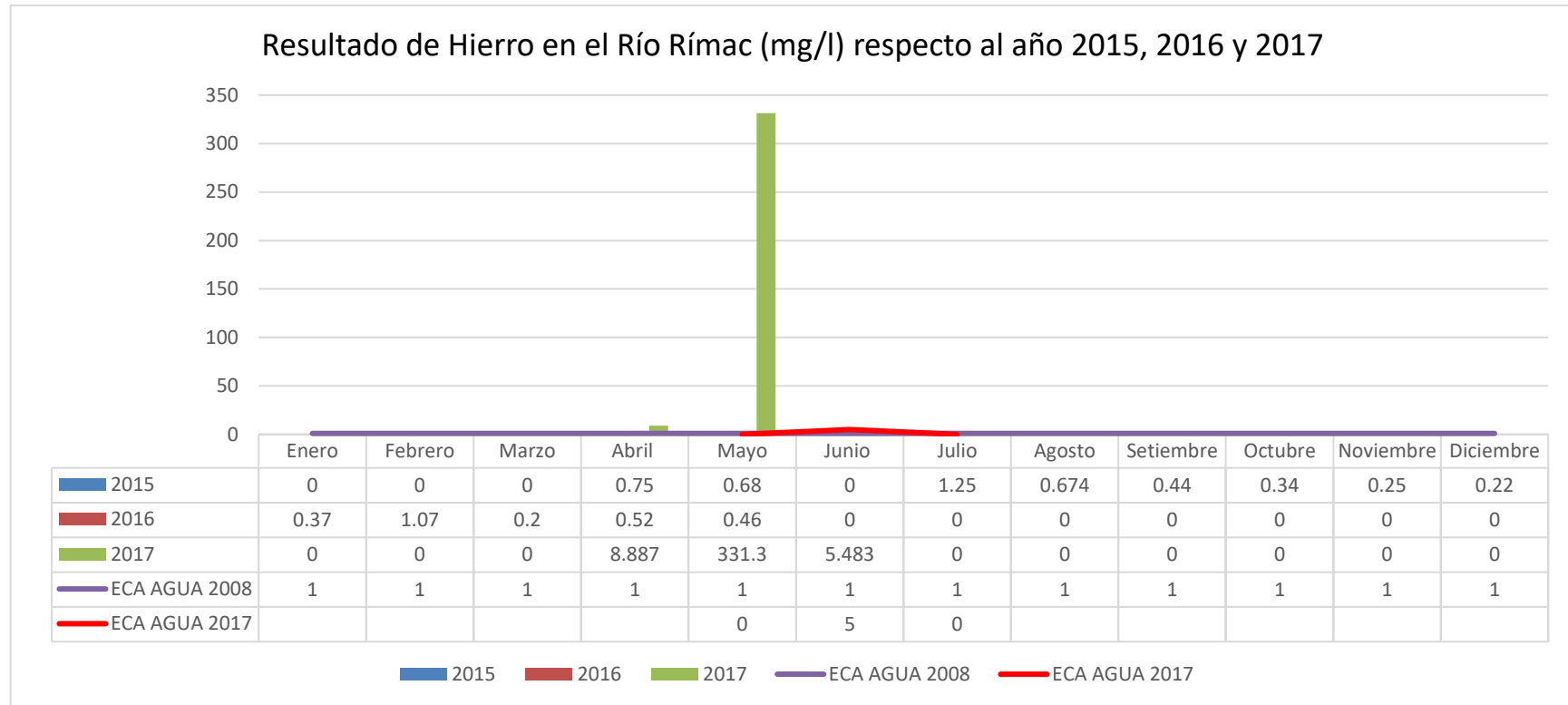


Figura 7. Resultado de Hierro en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

En la figura 7, la concentración de Hierro en el río Rímac superó ambas ECA en todos los monitoreos realizados en el 2017, siendo la mayor concentración de Hierro con 331.3 mg/L en mayo del mismo año.



Figura 8. Resultado de Conductividad Eléctrica en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

Como se puede observar en la figura 8, los resultados de conductividad eléctrica no superan el ECA para agua de riego; sin embargo, tienden a ser elevados.

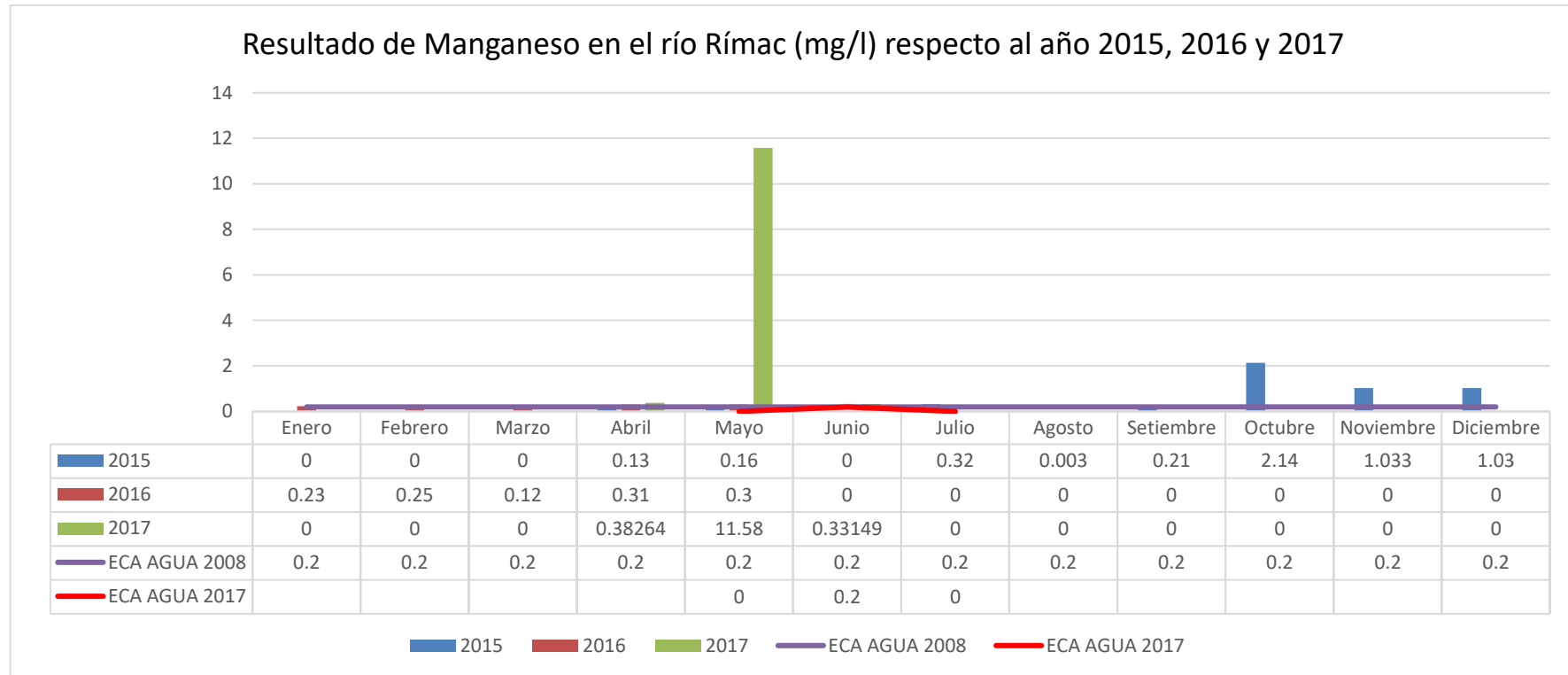


Figura 9. Resultado de Manganeso en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

En la figura 9, se observa que la concentración de manganeso en julio a diciembre del 2015 superó el ECA a excepción de agosto; mientras que, en 2016 entre enero a mayo excedió el ECA, a excepción de marzo que obtuvo una baja concentración encontrándose por debajo del umbral. Por otro lado, no sucedió lo mismo en el 2017, ya que entre abril a junio hubo un exceso muy notorio en la ECA la concentración de manganeso en el río Rímac.

Tabla 4. Resultado de Mercurio (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	N.D.	N.D.	N.D.	<0.001	<0.001	N.D.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
2016	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2017	N.D.	N.D.	N.D.	<0.00003	0.00479	<0.00003	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ECA AGUA 2008	0.001											
ECA AGUA 2017						0.001						

Nota: La empresa LAMSAC no obtuvo todos los resultados de la concentración para mercurio durante los monitoreos de calidad de agua efectuados del año 2015 al 2017. Sin embargo, hay un resultado que superó el ECA para agua del DS N° 002-2008-MINAM, siendo en mayo del 2017.

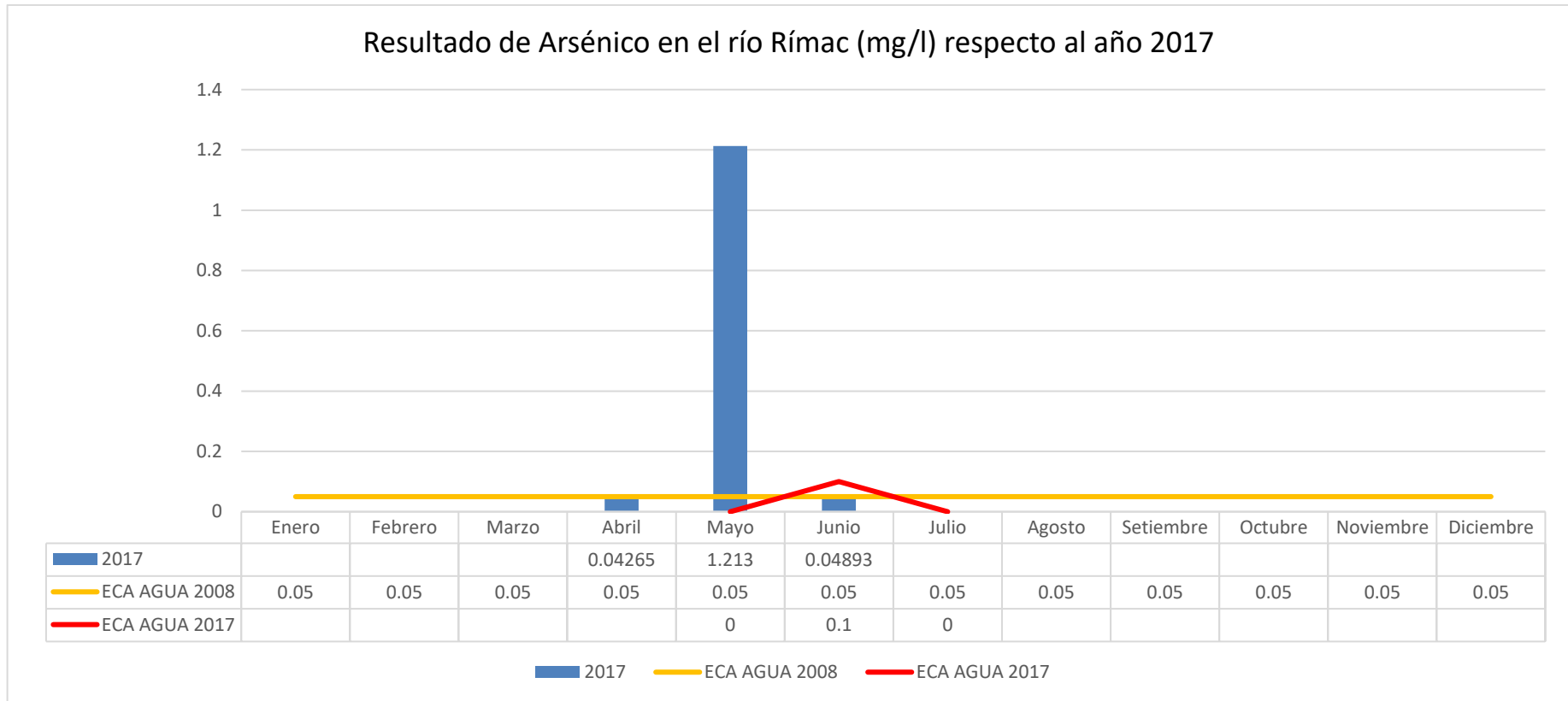


Figura 10. Resultado de Arsénico en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2017

Como se observa en la figura 9, la concentración de arsénico que superó el ECA se obtuvo en el mes de mayo de 2017; mientras que en abril se mantuvo por debajo del ECA para agua del DS N° 002-2008-MINAM. Por otro lado, en junio se comparó con el nuevo ECA para agua del DS N° 004-2017-MINAM, en el cual resultó por debajo del ECA.

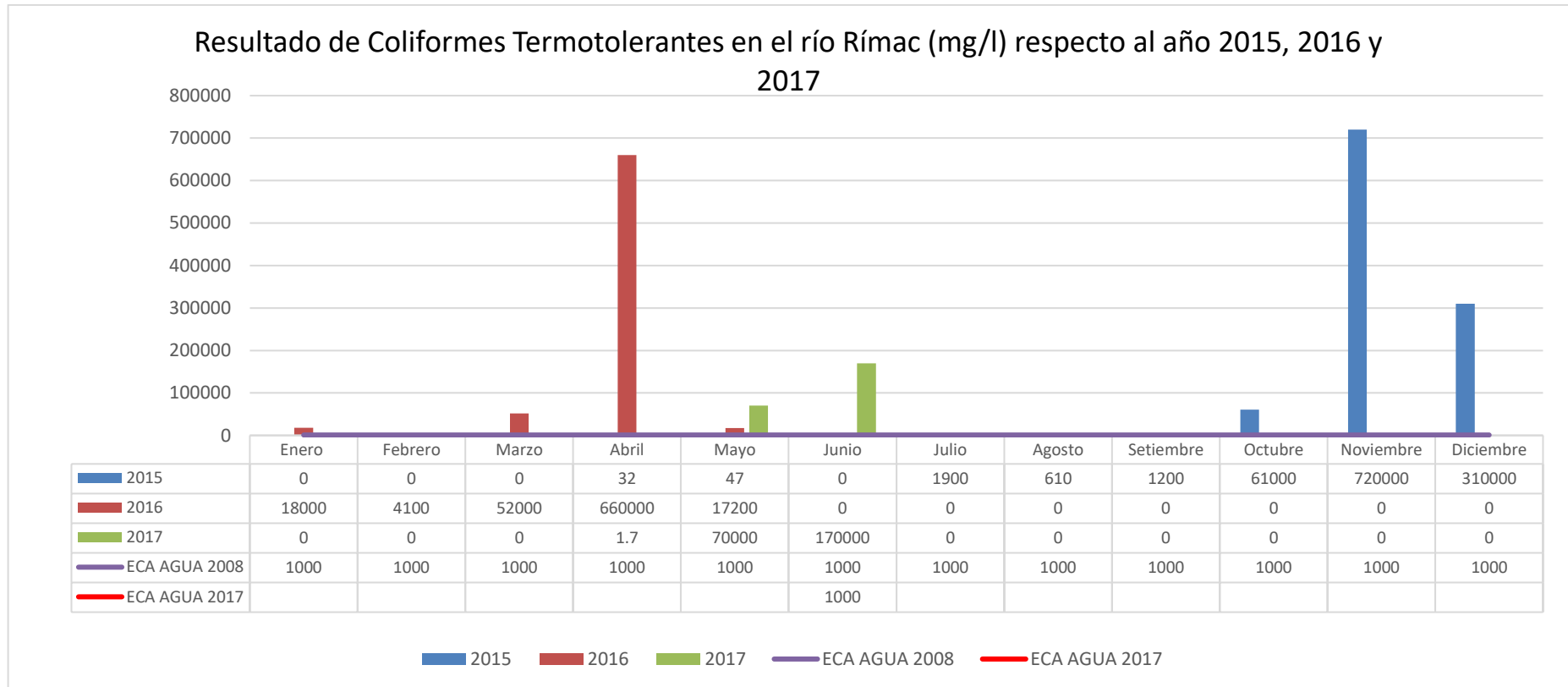


Figura 11. Resultado de coliformes termotolerantes en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

En la figura 10, la concentración de coliformes termotolerantes superó el ECA durante la mayor parte de los meses de 2015 al 2017; sin embargo, hubo meses en los cuales no superó el ECA como en los meses de abril, mayo y agosto del 2015 y abril del 2017.

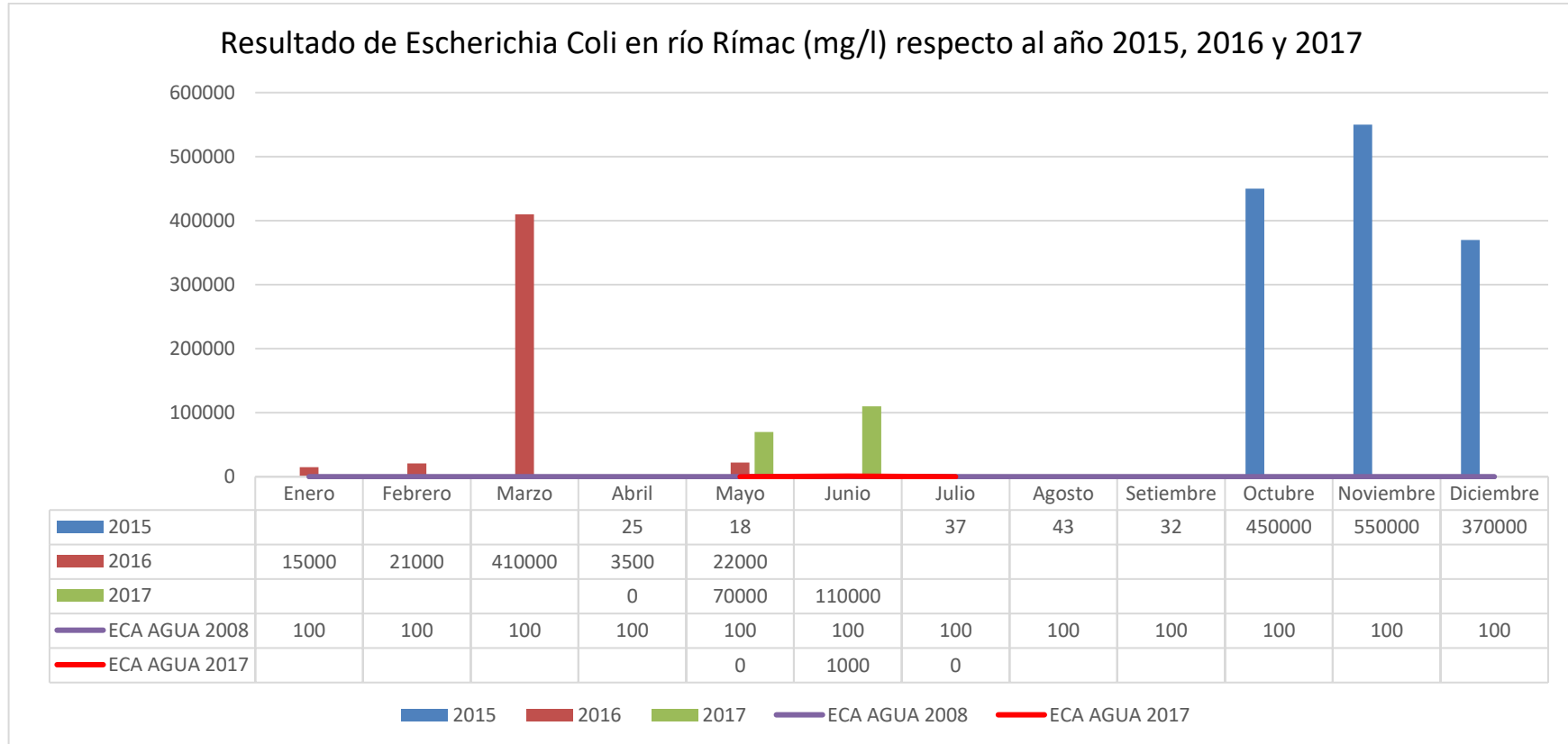


Figura 12. Resultado de Escherichia Coli en el Río Rímac (mg/l) respecto al año 2015, 2016 y 2017

De acuerdo a lo observado en la figura 11, la concentración de Escherichia coli superó el ECA durante la mayoría de meses del año 2015 al 2017; sin embargo, entre los meses de abril a setiembre del 2015, presentó una baja concentración. Asimismo, no se obtuvo información de los resultados en la mayoría de meses.

3.2. COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE COBERTURA VEGETAL MEDIANTE MAPAS DE LAS ÁREAS VERDES PARA RIEGO RESPECTO A LOS AÑOS 2015 AL 2020

Para el desarrollo de uno de los objetivos, se elaboró un mapa de ubicación, el cual se puede observar a través de la siguiente figura:

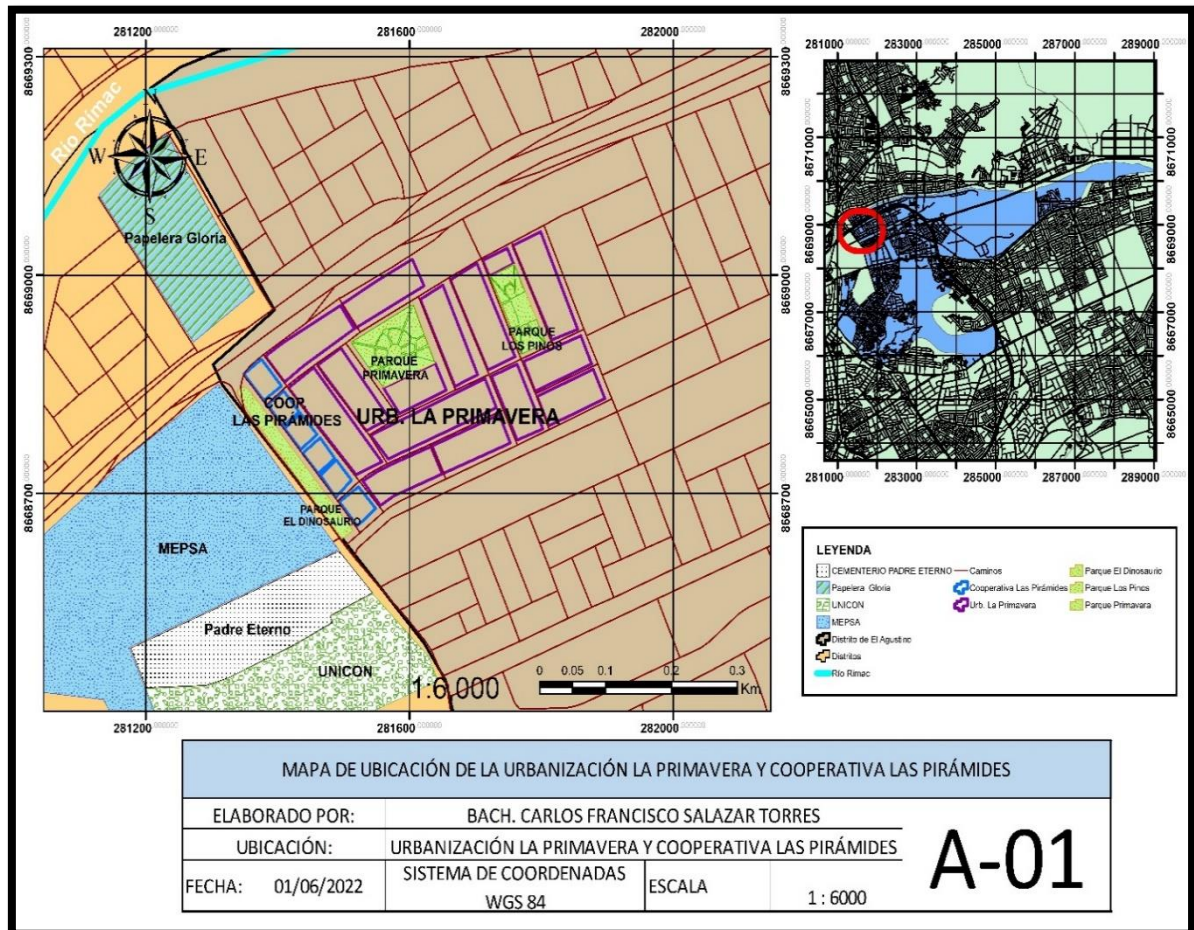


Figura 13. Mapa de ubicación de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides

Como se logra observar en la figura 13, el área de estudio contempla a 2 zonas, las cuales son: Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides. Asimismo, cuentan con 3 parques y 385 viviendas.

Dicha área de estudio limita al norte muy cerca al río Rimac, al este limita con un sector de viviendas, al oeste limita con la empresa Metalúrgica MEPSA y al Sur limita con el Cementerio Padre Eterno.

En ese sentido, se realizó mapas de cobertura vegetal de las áreas verdes, consideradas para riego de la Urbanización La Primavera y Cooperativas Las Pirámides correspondiente a los años 2015 hasta el 2020.

Correspondiente al año 2015

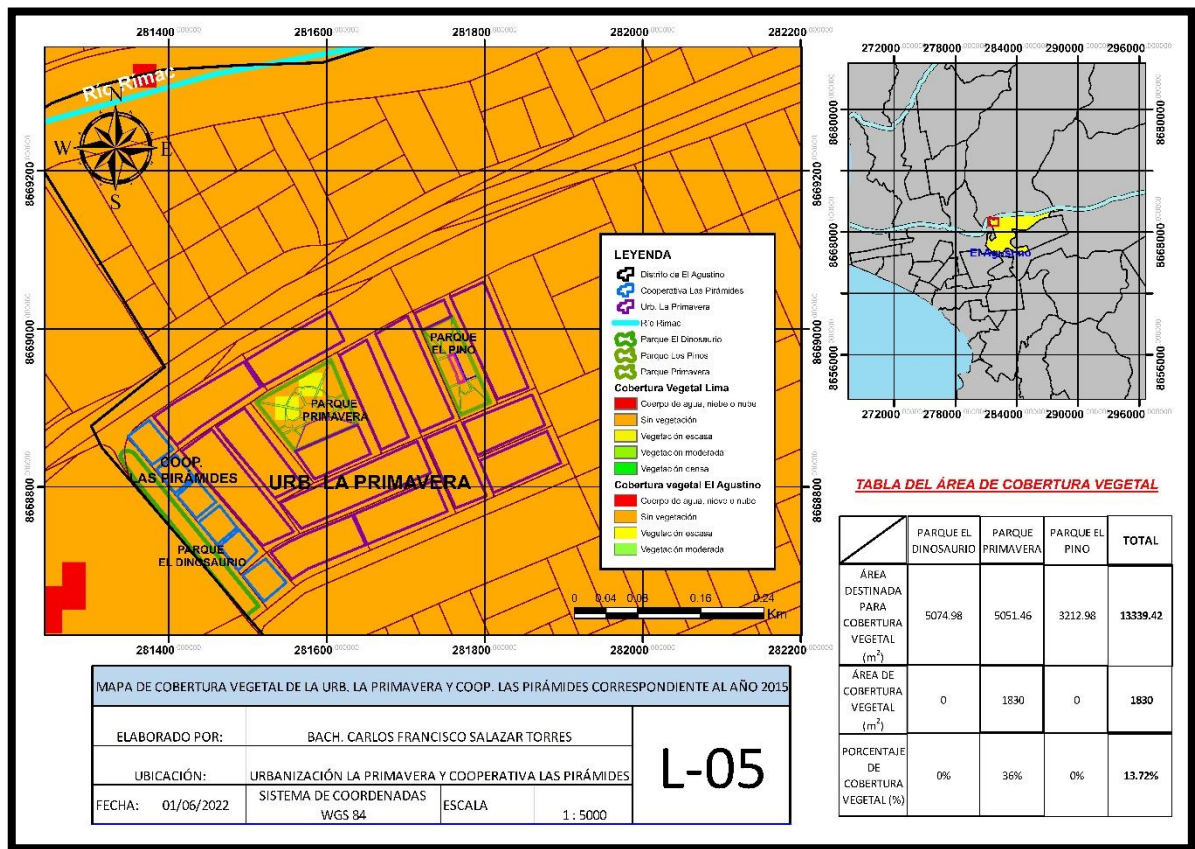


Figura 14. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2015

Como se logra apreciar en la figura 14, durante el año 2015 el Parque El Pino y Parque Primavera ubicados en la Urbanización La Primavera se clasifican como sin vegetación y vegetación escasa sucesivamente; así como, el Parque El Dinosaurio ubicado en la Cooperativa Las Pirámides, se clasifica como sin vegetación.

En ese sentido representa un 13.72% de cobertura vegetal las 2 áreas en estudio durante el año 2015.

Correspondiente al año 2016

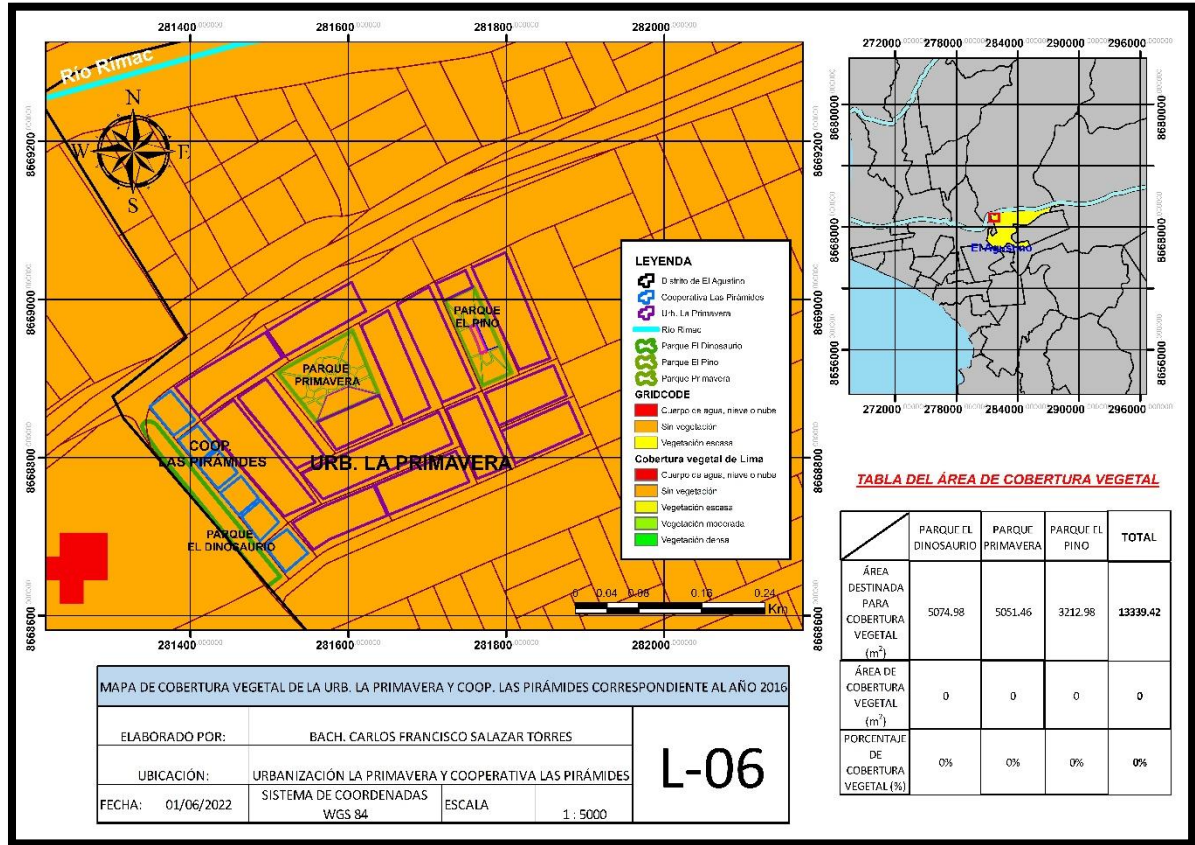


Figura 15. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2016

Como se logra apreciar en la figura 15, durante el año 2016 el Parque El Pino y Parque Primavera ubicados en la Urbanización La Primavera se clasifican como sin vegetación; así como, el Parque El Dinosaurio ubicado en la Cooperativa Las Pirámides, se clasifica como sin vegetación.

En ese sentido representa un 0% de cobertura vegetal las 2 áreas en estudio durante el año 2016.

Correspondiente al año 2017

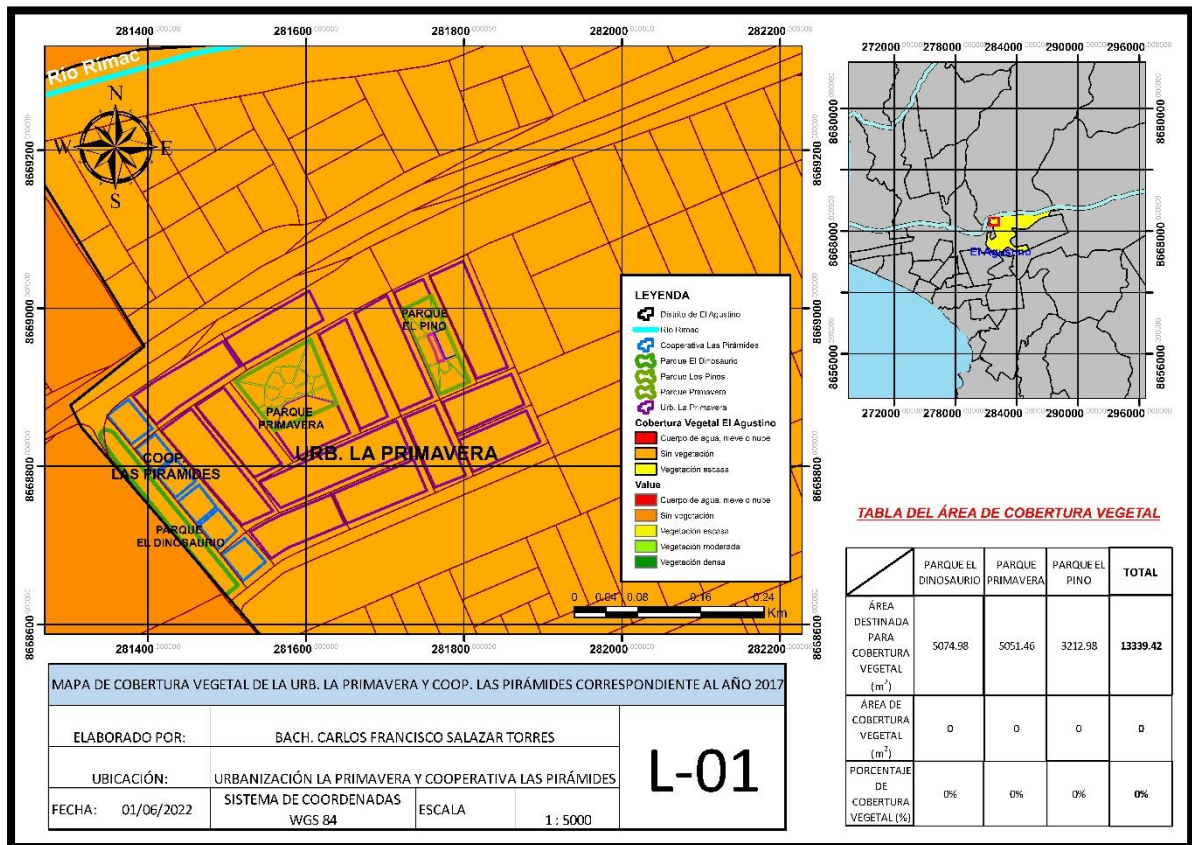


Figura 16. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2017

Como se logra apreciar en la figura 16, durante el año 2017 el Parque El Pino y Parque Primavera ubicados en la Urbanización La Primavera se clasifican como sin vegetación; así como, el Parque El Dinosaurio ubicado en la Cooperativa Las Pirámides, se clasifica como sin vegetación.

En ese sentido representa un 0% de cobertura vegetal cada sector durante el año 2017.

Correspondiente al año 2018

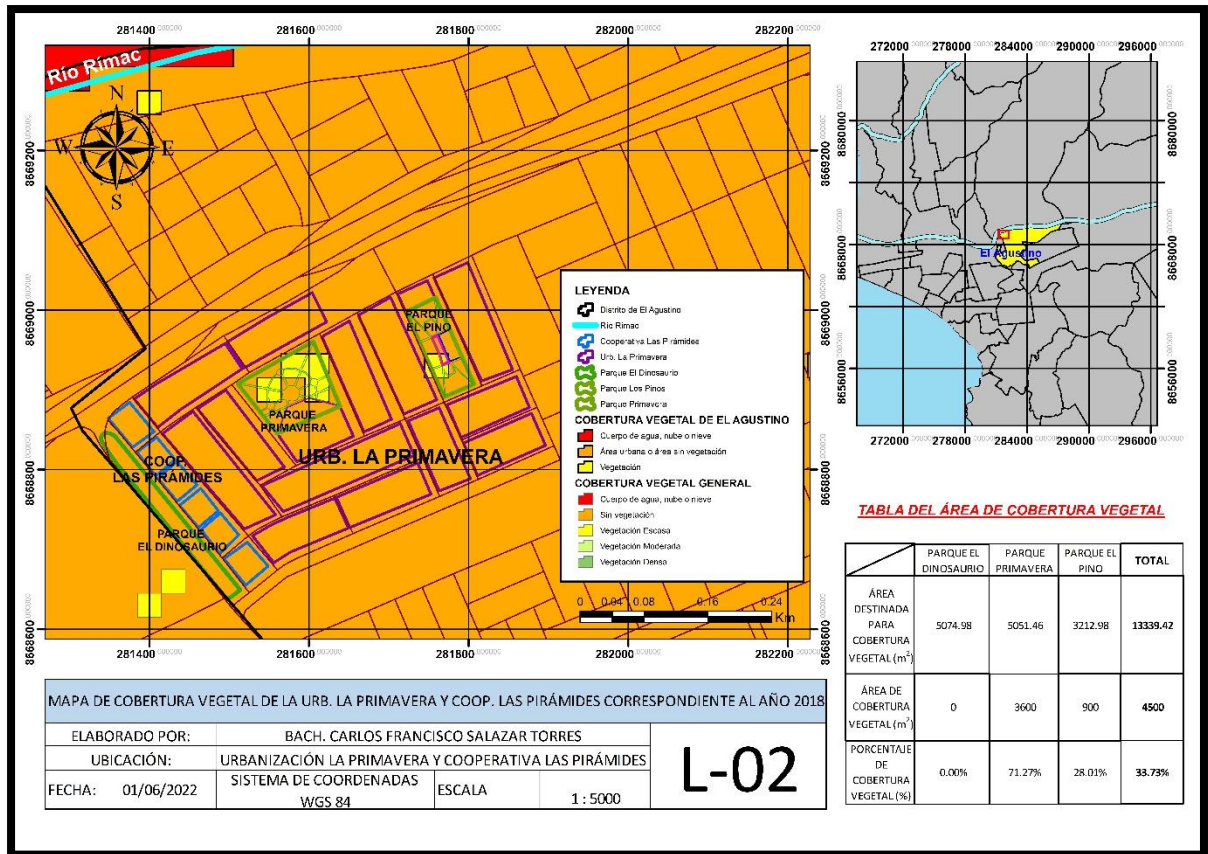


Figura 17. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2018

Como se logra observar en la figura 17, en la Urbanización La Primavera presenta una clasificación de vegetación escasa en el Parque Primavera y Parque El Pino con un 71.27% y 28.01% respectivamente, resultando un incremento de vegetación respecto al año anterior; mientras que en la Cooperativa Las Pirámides, el Parque El Dinosaurio presenta una clasificación sin vegetación con un porcentaje del 0%. Para ello, se observa que durante el periodo del año 2018, las 2 áreas en estudio presentaron el 33,73% de cobertura vegetal.

Correspondiente al año 2019

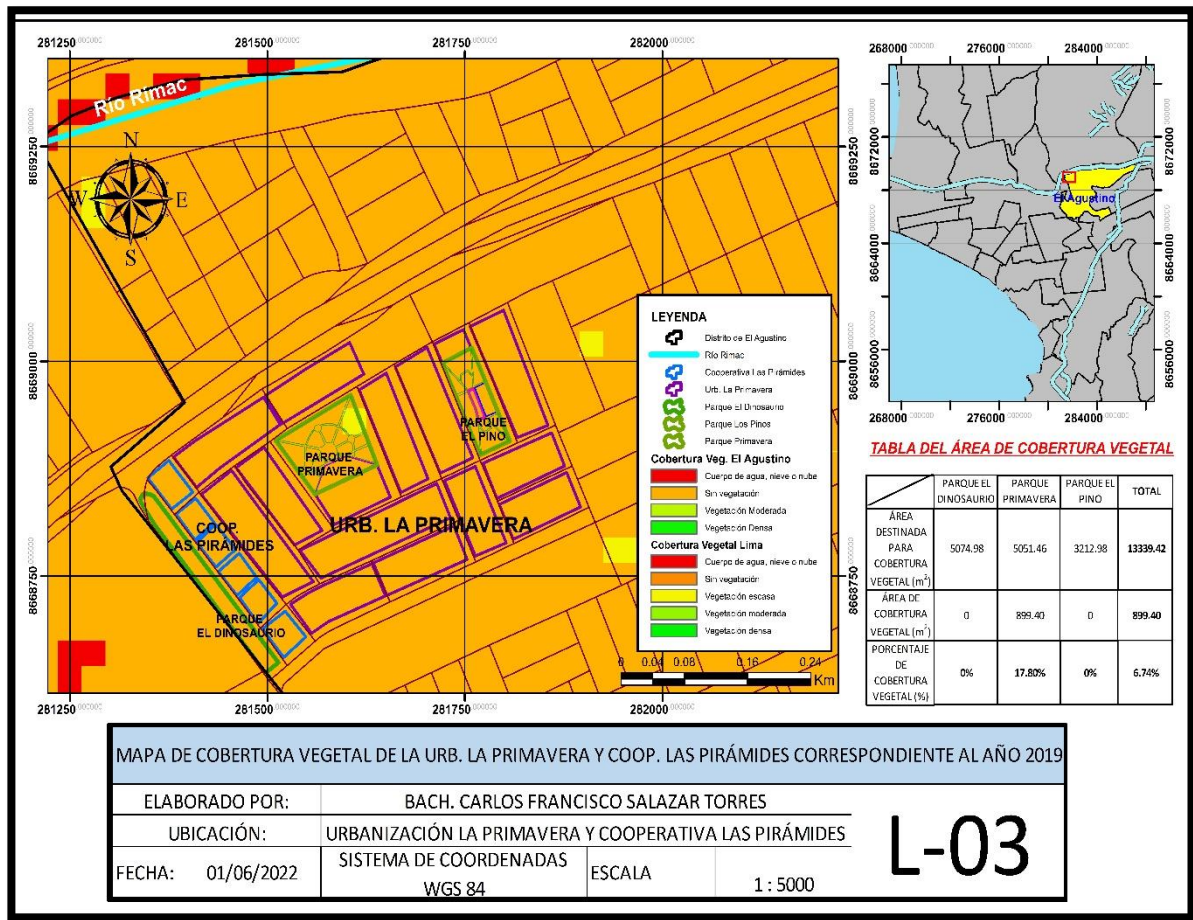


Figura 18. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2019

Como se logra observar en la figura 18, continua presentando una clasificación sin vegetación el Parque El Dinosaurio de la Cooperativa Las Pirámides con un porcentaje del 0%; mientras que en la Urbanización La Primavera, presenta una clasificación de vegetación escasa en el Parque Primavera y una disminución de cobertura vegetal contando con un porcentaje del 17.80%; sin embargo, respecto al Parque El Pino este se redució por completo contemplando una clasificación sin vegetación.

Correspondiente al año 2020

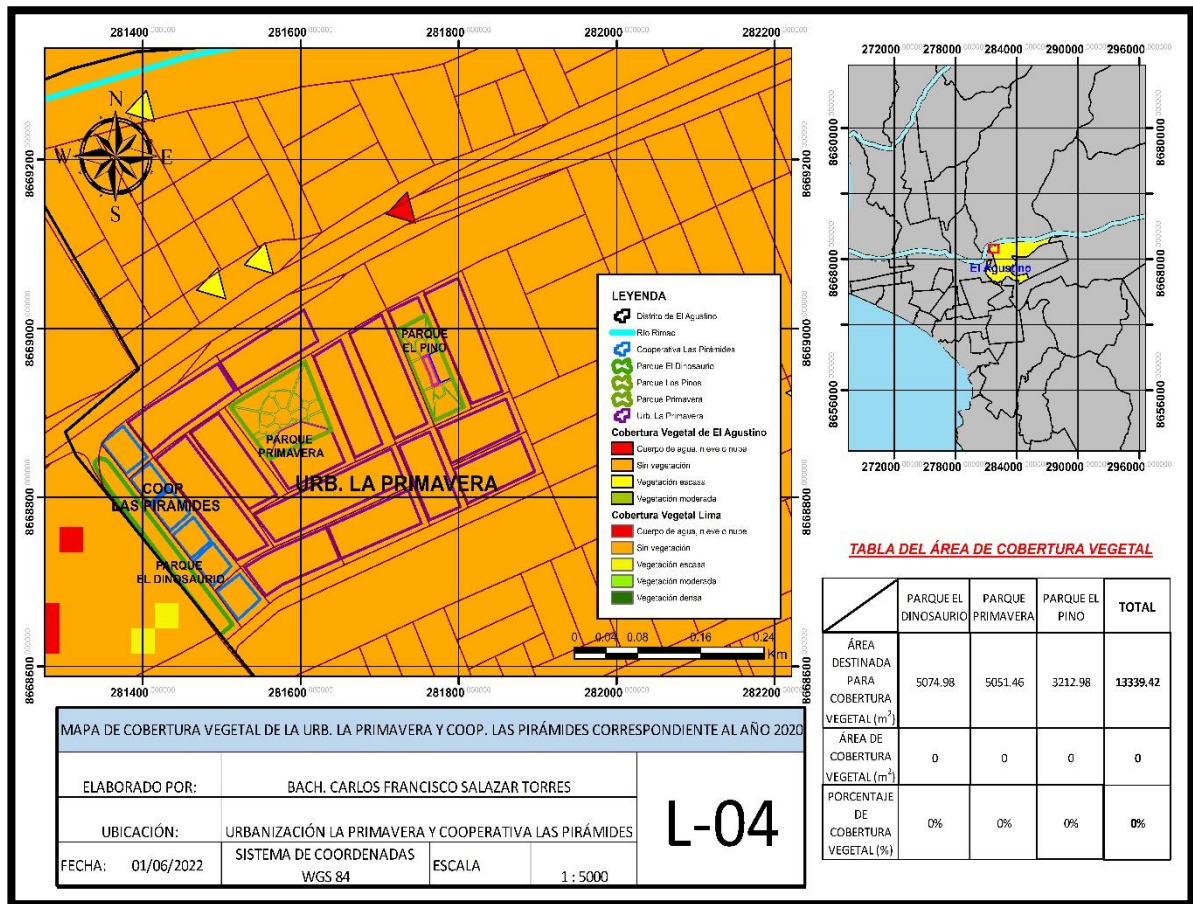


Figura 19. Mapa de cobertura vegetal de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides correspondiente al año 2020

Como se logra observar en la figura 19, durante el año 2020 la cobertura vegetal del área en estudio, se redujo por completo en el Parque Primavera y Parque El Pino de la Urbanización La Primavera; mientras que el Parque El Dinosaurio de la Cooperativa Las Pirámides, continuó clasificándose sin vegetación.

Para interpretar de una manera más sencilla lo antes expuesto, a continuación se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5. Comparación del porcentaje de cobertura vegetal en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides respecto a los años 2015 al 2020

Años	Área verde destinado para riego por cisterna (m²)	Cobertura Vegetal de Urb. La Primavera (m²)	Cobertura Vegetal de Coop. Las Pirámides (m²)	Porcentaje
2015		1830	0	13.72%
2016		0	0	0%
2017		0	0	0%
2018	13339.42	4500	0	33.73%
2019		899.40	0	6.74%
2020		0	0	0%

Nota: Como se puede observar en la Tabla 3, durante el año 2017 al 2018, presentó un incremento de cobertura vegetal; sin embargo del año 2018 al 2019 presentó una disminución de cobertura vegetal; finalmente, del año 2019 al 2020, no presentó cobertura vegetal en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.

3.3. DETERMINACIÓN DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE SE ENCUENTRA ALEDAÑA A LAS ÁREAS VERDES PARA RIEGO

Se realizó un cuestionario a la población con el fin de conocer su percepción respecto al riego de las áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, la cual se contó con la participación de 50 viviendas en los alrededores de las áreas verdes del área en estudio. Asimismo, a continuación, se exponen los resultados de la de la encuestas realizadas a la población.

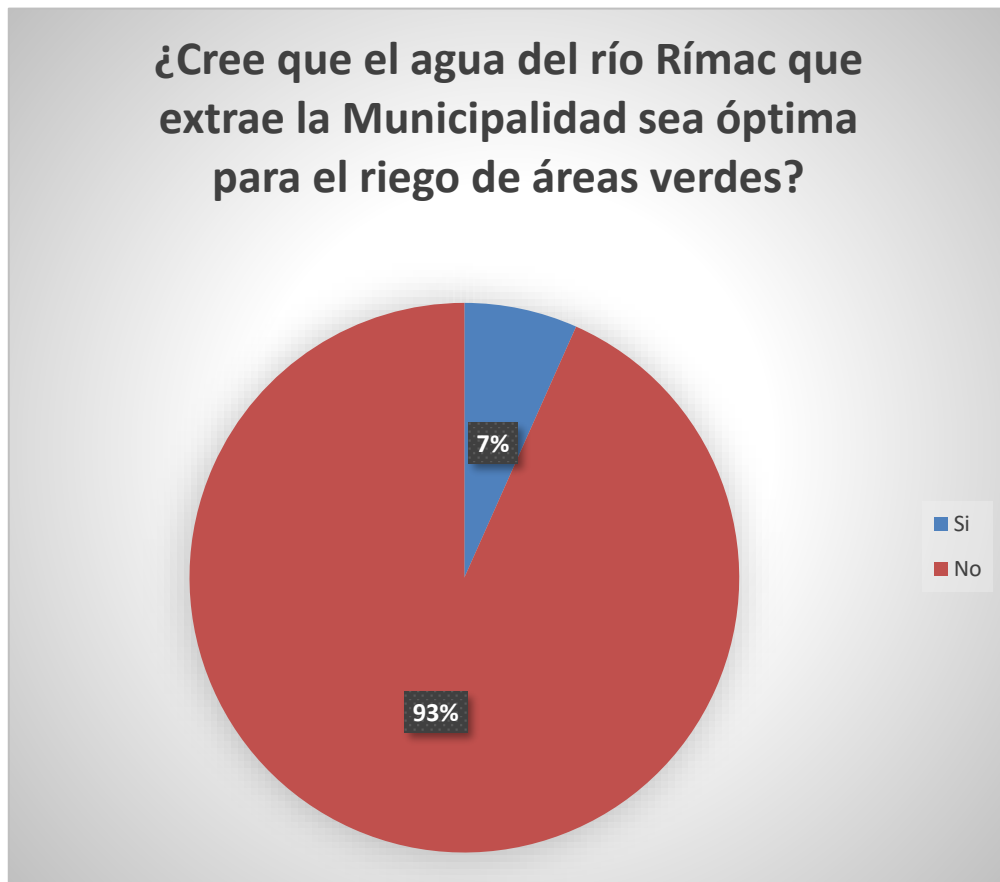


Figura 20. Porcentaje de población que no cree que sea óptima el agua para riego de áreas verdes proveniente del Río Rímac

Como se puede observar en la figura 20, resulta que el 93% de las personas encuestadas opina que el agua del río Rímac que extrae la Municipalidad no es óptima para el riego de las áreas verdes porque según los encuestados nos indicaron que existe contaminación desde las zonas andinas por parte de la minería y por el vertimiento de residuos sólidos.

¿Ha observado la desertización (sequias) de las áreas verdes en su zona?

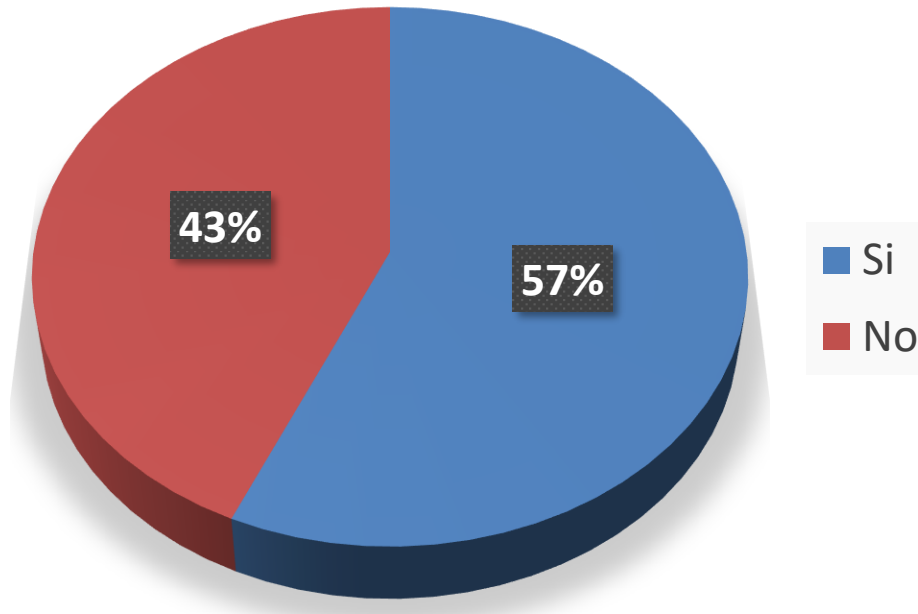


Figura 21. Porcentaje de población que considera la desertización de las áreas verdes en su zona

En la figura 21, se puede apreciar que el 57% de la población encuestada opina que si han observado la desertización de las áreas verdes en la Urbanización La Primavera y la Cooperativa Las Pirámides.

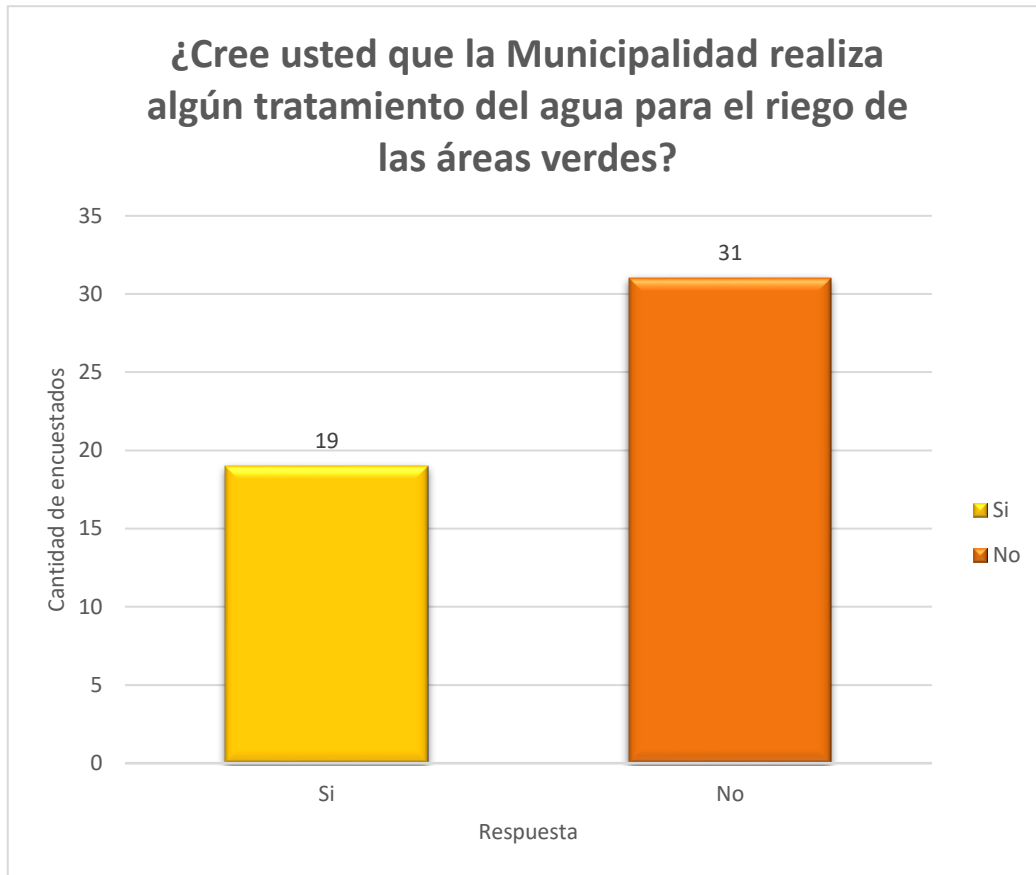


Figura 22. Porcentaje de población que no considera que la Municipalidad realice algún tratamiento del agua para riego de las áreas verdes

De acuerdo a la figura 22, se observa que 31 de los encuestados tiendan a señalar que la Municipalidad no realiza algún tratamiento del agua para el riego de las áreas verdes, así como también indicaron que a veces el agua con la que riega la municipalidad se percibe de un color negro.

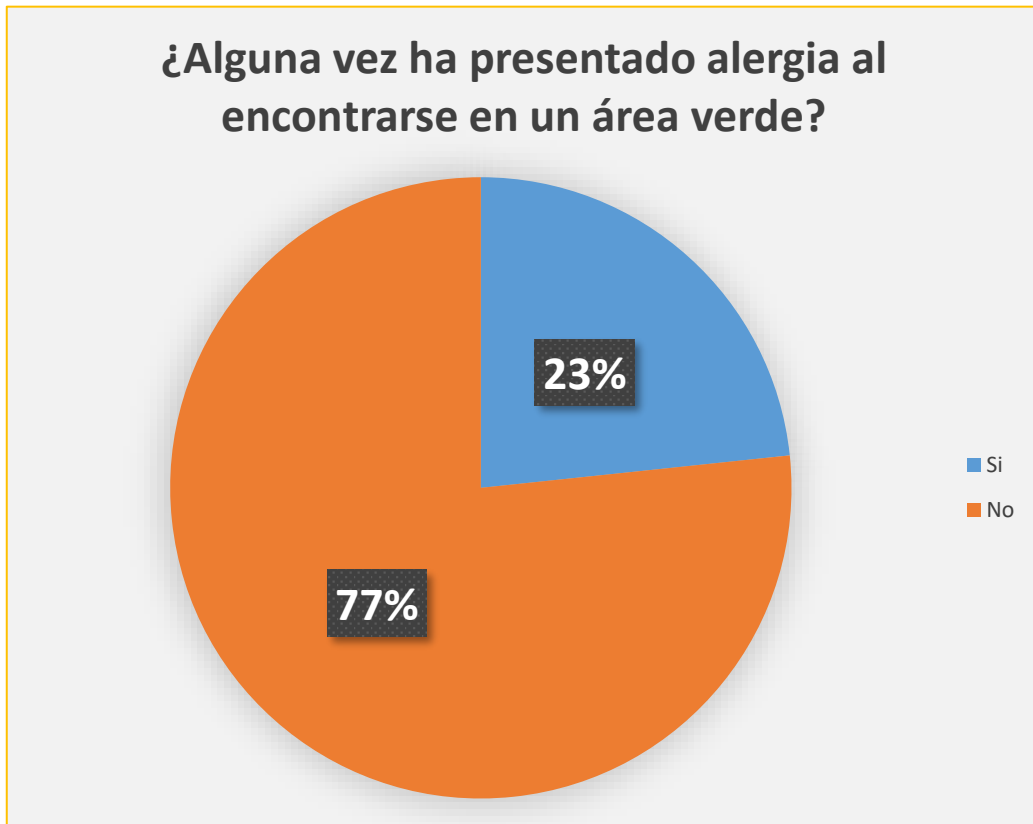


Figura 23. Porcentaje de población que no presenta alguna alergia al encontrarse en un área verde

Como se observa en la figura 23, el 77% de la población encuestada de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides señala que, en su mayoría no han presentado alergia al encontrarse en un área verde.

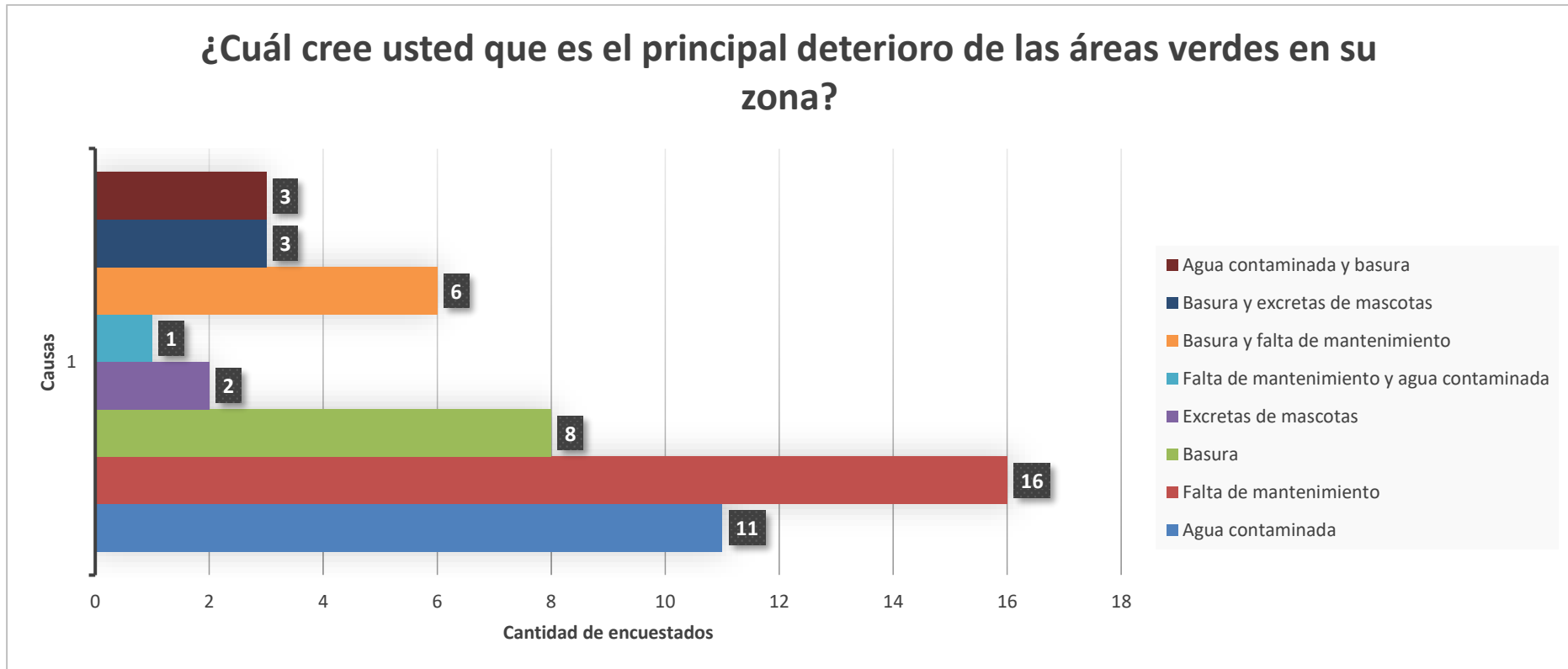


Figura 24. Cantidad de población que estima el principal deterioro de las áreas verdes

De acuerdo a la figura 24, se observa que 16 de los encuestados manifiesta que la falta de mantenimiento de las áreas verdes se debe al deterioro de las mismas; mientras que, 11 de los encuestados señala que otro factor que afecta las áreas verdes es el agua contaminada con la que se riegan las áreas verdes.



Figura 25. Porcentaje de población que no ha presenciado algún olor desagradable durante o luego del riego de las áreas verdes

En la figura 25, se observa que el 37% de los encuestados opina que ha presentado algún olor desagradable luego o durante el riego de las áreas verdes cercanas a su domicilio.

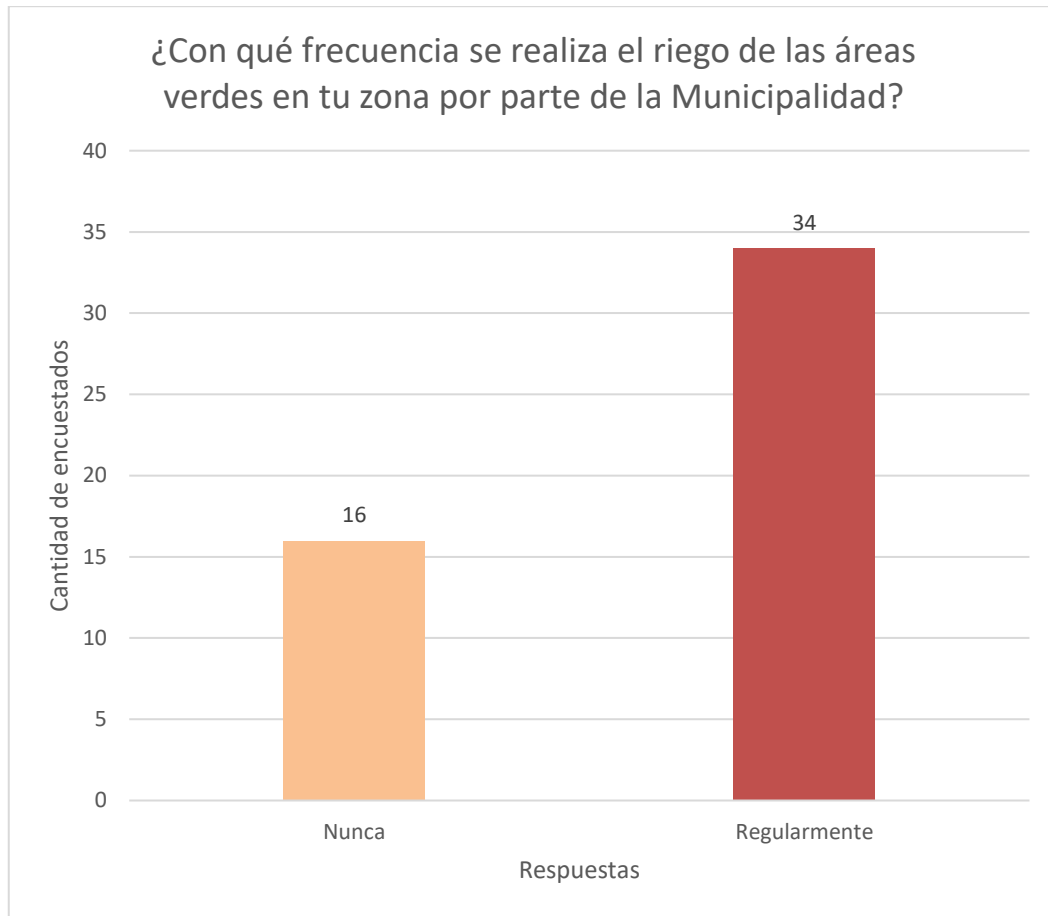


Figura 26. Cantidad de población que estima la frecuencia que se realiza el riego de las áreas verdes por parte de la Municipalidad

De acuerdo a la figura 26, se observa que 34 de los encuestados manifiesta que regularmente se realiza el riego de las áreas verdes en la Urbanización La Primavera por parte de la Municipalidad.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis de calidad de agua, se detectó la presencia de Conductividad Eléctrica pero sin exceder el ECA para agua de riego; sin embargo, según Ramírez, W., Hernández, L. (2016) señala que los índices que más se emplean para representar la salinidad de un suelo son el total de sólidos disueltos (TDS) y la conductividad eléctrica (CE). Por otro lado, durante la extracción de muestras del agua del Río Rímac, este se encontraba en época de estiaje; y de acuerdo a lo indicado por Luján, M., Aumassanne, C., Sartor, P., Zamora, C. & Fontanella, D. (2018), la salinidad aumenta principalmente por la disminución del caudal. Cabe señalar que, de acuerdo a lo señalado por García, Y. (2015), el riego siempre lleva sales disueltas que son aportadas al suelo, en ocasiones provoca un aumento de la salinidad del suelo y hace que las plantas encuentren mayor dificultad para absorber el agua. En ese sentido, se podría indicar que si existe una afectación en el desarrollo de las plantas impidiendo absorber los nutrientes necesarios.

Asimismo, de acuerdo al análisis de calidad de agua el cadmio superó el ECA en Mayo del 2017. Sin embargo, cabe resaltar que las concentraciones de este metal pesado se encuentran cercanas al límite en cada análisis de calidad de agua. Es preciso señalar que, la concentración de este metal pesado es dañino para las plantas debido a que, según Hernández, Y., Rodríguez, P., Peña, M., Meriño, Y. & Cartaya, O. (2019). nos indican que la toxicidad por Cd reduce el crecimiento, la actividad fotosintética, el contenido de clorofilas y provoca clorosis principalmente en hojas jóvenes. Asimismo, la fuente de contaminación según la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) es debido a las actividades mineras y de fundición. Por ello, en base a la información analizada sobre la toxicidad de este metal pesado, se afirma la

hipótesis planteada para el presente trabajo de investigación asegurando que, la calidad de agua para riego afecta significativamente en las áreas verdes de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino en la Provincia de Lima en el año 2020.

En esa misma línea, el arsénico es otro metal pesado que se encuentra presente mediante el análisis de calidad de agua, obteniendo un exceso en el ECA en mayo del 2017, mientras que en abril y junio no superaron la normativa. Este metal pesado en altas concentraciones es peligroso para la salud pública; ya que para la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) indica que es un, “metal pesado venenoso y muy toxico, en aguas naturales se presenta como arseniato (AsO_4^{3-}) y arsenito (AsO_2^-); su presencia puede tener origen en descargas industriales o uso de insecticidas” (p.11). Además, la exposición a compuestos de arsénico inorgánico se ha asociado a diversos tipos de cánceres como de hígado, pulmones y piel, así como la diabetes (Basu et al., 2014 citado en Rangel, E., Montañez, L., Luévanos, M. & Balagurusamy, N., 2015). Mientras que, la toxicidad en las áreas verdes para García, S. (2013). indica que,

el arsénico presente en los suelos se acumula en la raíz de plantas, vegetales y otros productos agrícolas. La absorción de $As(V)$ por parte de la planta, a través de sus raíces, aumenta cuando crecen en suelos pobres en fosfato (p. 26).

Por otro lado, con respecto a su estructura molecular, según (Dembitsky y Řezanka, 2003) citado en García, S. (2013). señala que, el $As(V)$ es absorbido a través del sistema de transporte del fosfato, interfiriendo así en las reacciones de fosforilación para la transferencia de energía. (p. 26). Siendo, para García, S. (2013). que,

en condiciones normales, el ADP se transforma en ATP mediante una reacción de fosforilación, mientras que en presencia de arsénico se forma un complejo $As(V)$ -

Efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la Provincia de Lima en el año 2020
ADP en lugar de ATP, por lo que los enlaces fosfato de alta energía no llegan a formarse. Este complejo es inestable y se descompone espontánea e irreversiblemente, privando a la célula de su fuente de energía y causando la muerte celular.

Siendo de esta forma, el arsénico tóxico para la salud pública provocando diferentes tipos de cáncer, mientras que, en las áreas verdes, provocando la muerte celular en las plantas y de esa forma resultando la desertización de estas áreas.

Adicionalmente, de acuerdo a los resultados del análisis de calidad de agua, se determinó la presencia de mercurio, el cual no supera el ECA en todos los meses del año 2015 al 2017; sin embargo, este metal pesado encontrarlo en el agua para riego es un peligro para la salud pública de los pobladores de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, debido a que, según Gaona (2004) como se citó en Alarcón, J (2019) nos indica que “el sistema nervioso es muy sensible a todas las formas de mercurio. Por tanto, la exposición a altos niveles de mercurio metálico, inorgánico u orgánico, puede dañar el cerebro y los riñones en forma permanente” (p. 27). Mientras que la fuente de contaminación, de acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) manifiesta que,

“su presencia en las aguas se debe principalmente a las actividades antrópicas (minería, etc.), salvo en algunos lugares que por su propia naturaleza se encuentran depósitos de este mineral. Generalmente es un elemento que no abunda en la naturaleza (corteza terrestre)” (p.11).

Por otro lado, de acuerdo a un estudio elaborado por Sastre, A., Martínez, L., Bienes, R., Ballesteros, M. & Martínez, S. (2015), señalan que, a pesar de haber tratado el agua, pero de calidad aceptable aún presenta grado de mineralización elevado, requiriendo prácticas de riego. En ese sentido, de acuerdo a lo indicado por la Municipalidad de El Agustino, estas

áreas verdes ubicadas en Cooperativa Las Pirámides y la Urbanización La Primavera son regadas a través del camión cisterna; sin embargo, mediante el mapa de ubicación de las áreas verdes, se observa la escasez de la cobertura vegetal en el transcurrir de los años 2015 al 2020.

Adicionalmente, respecto a los coliformes termotolerantes presentes en el análisis de calidad de agua, estos exceden el ECA en todos los meses del año 2015 al 2017. Estos resultados también son los mismos que percibe la población de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, debido a que manifiestan que la calidad del agua del Río Rímac está contaminada y además se observa que durante el riego que ejerce la Municipalidad a través de camiones cisternas, el agua presenta un color oscuro, y que además, el olor que se percibe durante y después del riego es desagradable.

En ese sentido, de acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua (s.f.) señala que

“la presencia de este parámetro en los cuerpos de agua superficial se debe a la contaminación fecal, cuyo origen pueden ser por los vertidos domésticos sin tratamiento a los cuerpos receptores (ríos, quebradas) y otros de los factores, es por la inadecuada disposición de residuos sólidos que se depositan en los cauces de los ríos” (p.11).

Además, es preciso indicar que la calidad de agua con la que se realiza el riego de las áreas verdes es un peligro latente para la salud pública, ya que estas son regadas en lugares de esparcimiento y recreación.

Ante todo lo expuesto, se presentaron diversas limitaciones para el desarrollo del presente trabajo de investigación, tales como: La pandemia, no obtener muchos estudios en relación a las áreas verdes y las instituciones públicas al no brindarme información.

Asimismo, las implicancias son el aportar a generar otras investigaciones y apoyar a la Municipalidad de El Agustino para conocer sobre la calidad de agua del Río Rimac y las consecuencias que genera el deterioro de las áreas verdes de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, ya que el agua superficial antes mencionada es utilizada para el servicio de riego de las áreas verdes. Asimismo, entorno a los parámetros conocidos al analizar la calidad de agua, la Municipalidad de El Agustino debe realizar mejoras tecnológicas y decidir el tratamiento de agua para ejercer un correcto servicio de riego, con la finalidad de reducir estos parámetros que se encuentran presentes en las aguas del Río Rímac y así evitar la afectación las áreas verdes; además, esta investigación ayudará a la población.

Además, se debe tomar en cuenta realizar un análisis de la calidad de suelo en áreas verdes para riego de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, que permita planificar acciones a considerar en su posterior recuperación.

4.2. CONCLUSIONES

En conclusión, para el presente trabajo de investigación:

- Se logró determinar que la calidad de agua para riego si genera efectos en las áreas verdes tales como: la pérdida de cobertura vegetal en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides; ya que de acuerdo con García, Y (2015) señala que

“el agua de riego siempre lleva sales disueltas que son aportadas al suelo, en ocasiones provoca un aumento de la salinidad del suelo y hace que las plantas encuentren mayor dificultad para absorber el agua; asimismo, la utilización inadecuada de los sistemas de riego da lugar a suelos sobre humedecidos o con drenajes bloqueados, que generan erosión, salinización y sodificación de los suelos que pierden su estructura y la capacidad para soportar nuevos ciclos agrícolas (p. 8)”.

- Se logró identificar la presencia de cadmio, conductividad eléctrica, coliformes termotolerantes, siendo los parámetros más predominantes, de acuerdo al análisis de calidad de agua usada para riego de áreas verdes. Al respecto, estos son indicadores de efectos negativos en las áreas verdes, como es el caso de la conductividad eléctrica si bien es cierto no superó el ECA para agua de riego; sin embargo, tienden a ser elevados además es causante de la pérdida de productividad de las tierras al acumularse sales solubles en los horizontes superiores. (Egamberdieva y Lugtenberg, 2014, como se citó en Ramírez, W., Hernández, L., 2016).

Por otro lado, los coliformes termotolerantes superó el ECA durante los meses de durante la mayor parte de los meses de 2015 al 2017. También, es importante indicar que la presencia de coliformes termotolerantes en el agua se debe a la contaminación fecal siendo una de las causas, la inadecuada disposición de residuos sólidos que se depositan en los cauces de los ríos. (p. 11) (Autoridad Nacional del Agua, s.f.).

Mientras que, respecto al cadmio este parámetro superó el ECA en los meses de octubre, noviembre, diciembre del 2015 y en mayo del 2017; ante lo expuesto, según Peña, M., Meriño, Y. & Cartaya, O. (2019), la toxicidad por Cd reduce el crecimiento, la actividad fotosintética, el contenido de clorofilas y provoca clorosis principalmente en hojas jóvenes.

- De acuerdo a la comparación del porcentaje de cobertura vegetal mediante mapas de las áreas verdes para riego en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides respecto a los años 2015 al 2020, estas no presentan cobertura vegetal durante los años 2016, 2017 y 2020; mientras que en el año 2015, 2018 y 2019 presentó un 13.72%, 33.73% y 6.74% respectivamente siendo cobertura vegetal escasa, también en el año 2018 se presentó el mayor porcentaje de cobertura vegetal.
- La percepción de la población aledaña a las áreas verdes de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides, señaló que observa la desertización de las áreas verdes en su zona; así como perciben que el agua del Rio Rimac que riega las áreas verdes la Municipalidad de El Agustino no es óptima. Por otro lado, la población señaló que se riega las áreas verdes regularmente, con lo cual este este un factor también importante, debido a la falta de mantenimiento de las mismas.

REFERENCIAS

- Alarcón, J. (2019). Aplicación de métodos de Índices de Calidad de Agua (ICA) en el río Rímac (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Aquino, P. (2017). *Calidad del agua en el Perú. Retos y aportes para una gestión sostenible en aguas residuales*. Lima: DAR, 25-26. Recuperado de: https://www.dar.org.pe/archivos/publicacion/176_aguasresiduales.pdf
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación 6ª edición*, Caracas y Venezuela, Editorial Episteme.
- Autoridad Nacional del Agua. (s.f.). Metodología para la determinación del Índice de Calidad de Agua de los Recursos Hídricos Superficiales en el Perú. Recuperado de: http://observatoriochirilu.ana.gob.pe/sites/default/files/Archivos/propuesta_metodologia_ica-pe.pdf
- Azpilcueta, M., Pedroza, A., Sanchez, I., Salcedo, M. & Trejo, R. (2017). *Calidad química del agua en un área agrícola de maíz forrajero (Zea mays L.)*. Revista internacional de contaminación ambiental, 33, 75-83. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000100075
- Bakás, L., & Maté, S., & Vázquez, R., y Herlax, V. (2013). *Mecanismo de acción de la toxina alfa hemolisina de Escherichia coli*. 353-361. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=535/53529348012>
- Calderón, F. (2019). Evaluación Microbiológica del agua de riego en época de estiaje en Carquín Chico, distrito de Hualmay – 2018 (Tesis de maestría). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima, Perú.

Carlóni, G., Pereyra, A., Denamiel, G., Gentilini, E. (2011). *Resistencia a antimicrobianos en aislamientos de Escherichia coli de origen animal*. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179122770006>

Castillo, Z & Medina, V. (2014). *EVALUACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO RÍMAC (RIEGO), DE ENERO A AGOSTO DEL 2011, EN TRES PUNTOS DE MONITOREO* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Correa, P. (s.f.). 13 informe trimestral de monitoreo ambiental y social proyecto línea amarilla. DOCPLAYER. Recuperado de:

Corzo, I. & Velásquez, M. (2014). El plomo y sus efectos en la salud, Acta médica del centro, 8(3), 141 – 148. Recuperado de:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2014/mec143x.pdf>

Cusihuaman, A. (2018). 17 Informe trimestral Julio 2016. Scribd. Recuperado de:

<https://es.scribd.com/document/382663216/17-Informe-Trimestral-Julio-2016>

<http://docplayer.es/53474084-13-informe-trimestral-de-monitoreo-ambiental-y-social-proyecto-li-nea-amarilla.html>

Espinoza, E. (2018). *La hipótesis en la investigación*. 16, (1), 122-139. Recuperado de:

<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n1/1815-7696-men-16-01-122.pdf>

FAO. (2019). *FAO: Retos y oportunidades en un mundo globalizado*. Recuperado de:

<http://www.fao.org/3/ca4305es/ca4305es.pdf>

FAO, (2011). *Modelización del uso global del agua de riego*. Recuperado de:

<http://www.fao.org/aquastat/es/data-analysis/irrig-water-use>

FUNDACIÓN FUTURO LATINOAMERICANA (FFLA). (2015). *Proceso de conformación del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional*

Chillón, Rímac y Lurín, Perú. Una experiencia de gobernanza. Recuperado de:

https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2016/11/sistematizacion_GA_cuencas-lima.pdf

García, Y. (2015). *Calidad del agua con fines de riego.* Revista digital de Medio Ambiente

“Ojeando la agenda”, (35), Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5362999>

García, S. (2013). *Estudios de especiación de arsénico y acumulación de metales en muestras de interés medioambiental (Tesis de pregrado).* Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

GNEB. (2012). *La situación ambiental, económica y la salud de los recursos hídricos en la frontera México-Estados Unidos.* Recuperado de:

https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/15th_gneb_report_spanish_press_nocrops_final_0.pdf

Guzmán, N. y Guzmán, E. (2012). *Agua, paisaje e impacto ambiental*, 18-19. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4041712.pdf>

Hernández, Y., Rodríguez, P., Peña, M., Meriño, Y. & Cartaya, O. (2019). *Toxicidad del Cadmio en las plantas y estrategias para disminuir sus efectos. Estudio de caso: El tomate.* Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362019000300010#:~:text=La%20toxicidad%20por%20Cd%20reduce,afectaciones%20en%20las%20actividades%20enzim%C3%A1ticas.

Lamz, A., & González, M. (2013). La Salinidad como problema en la agricultura: La mejora vegetal una solución inmediata. *Cultivos Tropicales*, 34(4),31-42. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193228546005.pdf>

Larrea, J., Rojas, M., Álvarez, B., Rojas, N. & Pérez, M. (2013). Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 44, (3), 24-34. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/1812/181229302004.pdf>

Ley N° 28611. *Artículo 31° de la Ley General del Ambiente*. (2012). Perú. Recuperado de:
<https://lamula.pe/2012/05/02/eca-y-lmp-en-la-legislacion-peruana/jfgomezu/#:~:text=Es%20el%20art%C3%ADculo%2032%C2%BA%20de,ser%20excedida%20causa%20o%20puede>

López. P. (2004). *Población muestra y muestreo*, 09, (08), 69-74. Recuperado de:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

Luján, M., Aumassanne, C., Sartor, P., Zamora, C., Fontanella, D. (2018). *CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO: SITUACIÓN HISTÓRICA Y ACTUAL DEL RÍO COLORADO (COMUNICACIÓN BREVE)*. *Boletín Geográfico*, (35), 44-53. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6751697>

Medina, S. (s.f.). 16 informe trimestral de monitoreo ambiental y social proyecto línea amarilla. DOCPLAYER. Recuperado de:
<http://docplayer.es/91450737-16-informe-trimestral-de-monitoreo-ambiental-y-social-proyecto-li-nea-amarilla.html>

Mendoza, J. (3 de mayo de 2018). Alfa de Cronbach-Psicometría con R. Medium.

Recuperado de:

<https://medium.com/@jboscomendoza/alfa-de-cronbach-psicometr%C3%ADa-con-r-55d3154806cf>

MINAM. (2018). *Indicador: Superficie de área verde urbana por habitante en Lima Metropolitana*. Recuperado de:

<https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998>

MINAGRI. (2019). *MINAGRI identificó puntos críticos en los ríos Chillón, Rímac y Lurín*.

Recuperado de:

<https://www.ana.gob.pe/noticia/minagri-identifico-puntos-criticos-en-los-rios-chillon-rimac-y-lurin>

Morales, V., Piedra, L., Romero, M., & Bermúdez, T. (2018). *Indicadores ambientales de áreas verdes urbanas para la gestión en dos ciudades de Costa Rica*. *Revista de Biología Tropical*, 66, (4), 1421-1435. Recuperado de:

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v66n4/0034-7744-rbt-66-04-1421.pdf>

Morales, Aldo. (2013). *Contaminación del agua en el Perú*. 80-82. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/armagedon9647/la-contaminacion-del-agua-en-el-peru>

Ortiz, J. (2019). *Aplicabilidad del NDVI para la elaboración de un inventario de deslizamientos, en el Municipio de Albán, Cundinamarca (Tesis de Pregrado)*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, Colombia.

Oviedo, H & Campo, A. (2005). *Metodología de investigación y lectura crítica de estudios*

Aproximación al uso del coeficiente alfa. Revista colombiana de psiquiatría, 34, (4), 572-580. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>

Parra, M. (s.f.). 14 informe trimestral de monitoreo ambiental y social proyecto línea amarilla. DOCPLAYER. Recuperado de:

<http://docplayer.es/22865439-14-informe-trimestral-de-monitoreo-ambiental-y-social-proyecto-li-nea-amarilla.html>

Pérez, J. (27 de julio de 2014). Cómo calcular el alfa de Cronbach. Asesoría de tesis y trabajos de grado. Recuperado de:

<https://asesoriatesis1960.blogspot.com/2014/07/coeficiente-alfa-de-cronbach.html>

Quinteros, J., Gómez, J., Solano, M., Llumiquinga, G., Burgos, C. & Carrera, D. (2019).

Evaluación de la calidad de agua para riego y aprovechamiento del recurso hídrico de la quebrada Togllahuayco, 6, (2), 46-57. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7153219>

Quintero, V. (s.f.). 15 informe trimestral de monitoreo ambiental y social proyecto línea amarilla. DOCPLAYER. Recuperado de:

<http://docplayer.es/76820319-15-informe-trimestral-de-monitoreo-ambiental-y-social-proyecto-li-nea-amarilla.html>

Quispe, Y. (2018), gestión del agua para riego de áreas verdes en el distrito de Pueblo Libre, Lima, Perú (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Quispe, R., Belizario, G., Chui, H., Huaquisto, S., Calatayud, A., & Yábar, P. (2019).

Concentración de metales pesados: cromo, cadmio y plomo en los sedimentos
superficiales en el río Coata, Perú. Recuperado de:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602019000200003&lng=es&nrm=iso

Ramírez, W. & Hernández, L. (2016). Tolerancia a la salinidad en especies cespitosas. Pastos
y Forrajes, 39 (4), 235-245. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/journal/2691/269149518001/html/>

Ramos, L., Vidal, L., Vilardy, S., y Saavedra, L. (2008). *ANÁLISIS DE LA
CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA (COLIFORMES TOTALES Y FECALES)
EN LA BAHÍA DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO*, 13, (3). Recuperado

de: <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n3/v13n3a7.pdf>

Rangel, E., Montañez, L., Luévanos, M. & Balagurusamy, N. (2015). *Impacto del arsénico
en el ambiente y su transformación por microorganismos*. Terra Latinoamericana,
33, (2), 103-118. Recuperado de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792015000200103

Rosasco, Otto. (2016). *Abastecimiento, contaminación y problemática del agua en el Perú*.
1-3. Recuperado de:

http://www.acadnacmedicina.org.pe/publicaciones/Anales_2006/absatecimiento_contaminacion_rosasco.pdf

Ruiz, T. (s.f.). 21 informe trimestral de monitoreo ambiental y social proyecto línea amarilla.

DOCPLAYER. Recuperado de:

<https://docplayer.es/78286049-21-informe-trimestral-de-monitoreo-ambiental-y-social-proyecto-linea-amarilla.html>

Sánchez, M. (2019). *Descontaminación del río Rímac (Tesis de maestría)*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

Sastre, A., Martínez, L., Bienes, R., Ballesteros, M. & Martínez, S. (2015) *Efectos del riego con agua regenerada sobre la producción de biomasa y el balance iónico y de nutrientes en el parque Garrigues Walker de Madrid*. Universidad de Alcalá, 7, 215-220. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/profile/Ramon_Bienes2/publication/284158758_EFE CTOS DEL RIEGO CON AGUA REGENERADA SOBRE LA PRODUCCION DE BIOMASA Y EL BALANCE IONICO Y DE NUTRIENTES EN EL PARQUE GARRIGUES WALKER DE MADRID/links/5704d03008ae44d70ee06ade.pdf

Tapia, J. (2017). Impacto Ambiental del recurso hídrico de la Cuenca media del Río Rímac a consecuencia de la minería, en el distrito de Ricardo Palma, Chosica 2017 (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.

UNESCO. (2009). *Water in a changing world: The United Nations World Water*

Development Report 3. Recuperado de:

https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000181993&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_imp ort_cd03e42c-630b-4d57-a56b-cba0a16fc247%3F_%3D181993eng.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000181993/PDF/181993eng.pdf#%5B%7B%22num%22%3A1778%2C%22gen %22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull %2C0%5D

UNESCO. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás*. Recuperado de:

<https://www.acnur.org/5c93e4c34.pdf>

UNESCO. (2018). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Recuperado de:

<https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/ga.pdf>

Ordenanza N° 592-MDEA. Aprueban Reglamento de Organización y Funciones (ROF) y la Estructura Orgánica de la Municipalidad Distrital de El Agustino. 30 de Diciembre de 2015.

Vargas, D. (2017). *Metales pesados en suelos cultivados con riego y sin riego en la comunidad de Ñaupapampa del distrito de Asillo – PUNO* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Antiplano, Puno, Perú.

Vásquez, E. (2017). *Contaminación del agua y daños ambientales*. Agua.org. Recuperado

de: <https://agua.org.mx/contaminacion-del-agua-causas-consecuencias-soluciones/>

Vera, L. (2002). Análisis de foro de la estación hidrométrica Obrajillo periodo 2000-2001

(Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

World Health Organization. (2011). *Guilines for drinking-water quality*. Recuperado de:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf;jsessionid=11E0D8E2DFA5394A8699840AFAE0DC8B?sequence=1

ANEXOS

Anexo 1: Registro fotográfico de toma a encuestados



Anexo 2: Registro fotográfico de toma a encuestados



Anexo 3: Registro fotográfico de toma a encuestados



Anexo 4: Registro fotográfico de toma a encuestados



Anexo 5: Registro fotográfico de toma a encuestados



Anexo 6: Diseño de cuestionario

Efectos de calidad de Agua	
1. ¿Cree que el cuidado del agua es importante?	a) Si b) No
2. ¿Usted cuida el agua?	a) Si b) No
3. ¿Usted reutiliza el agua?	a) Si b) No
4. ¿Cree usted que la Municipalidad realiza algún tratamiento del agua para el riego de las áreas verdes?	a) Si b) No
5. Si usted reutilizara el agua, ¿De qué forma lo hace?
6. ¿Cuál cree usted que sea el motivo por el cual no se realiza un tratamiento de agua para el riego de áreas verdes?
7. Respondiendo a la pregunta anterior, ¿Ha observado la desertización (sequias) de las áreas verdes en su zona?	a) Si b) No
8. ¿Cree que el agua del rio Rímac que extrae la municipalidad sea óptima para el riego de áreas verdes?	a) Si b) No
Riego de áreas verdes	
9. ¿Alguna vez ha presentado alergia al encontrarse en un área verde?	a) Si b) No
10. ¿Cree usted que es importante las áreas verdes en nuestra vida cotidiana?	a) Si b) No

<p>11. ¿Con qué frecuencia se realiza el riego de las áreas verdes en tu zona por parte de la Municipalidad?</p> <p>1.-Nunca</p> <p>2.-Regularmente</p> <p>3.-Siempre</p>
<p>12. ¿Usted frecuenta el uso de las áreas verdes?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>
<p>13. Si usted presenta en su domicilio maceteros, jardín, biohuerto; ¿Qué agua utiliza para el riego de sus plantas?</p> <p>.....</p>
<p>14. ¿Cuántas áreas verdes presenta alrededor de su domicilio?</p> <p>.....</p>
<p>15. ¿Se siente a gusto con la cantidad de áreas verdes que se encuentran alrededor de su domicilio?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>
<p>16. Con respecto a las áreas verdes ¿Usted o un familiar suyo tiene facilidad para realizar deporte, esparcimiento, juego y recreación alrededor de su domicilio?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>
<p>17. ¿Usted presenta algún jardín, macetas, biohuerto, etc. en su domicilio?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>
<p>18. ¿Ha presentado algún olor desagradable luego o durante el riego de las áreas verdes cercanas a su domicilio?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>
<p>19. ¿Cuál cree usted que es el principal deterioro de las áreas verdes en su zona?</p> <p>.....</p>
<p>20. ¿Existe un foco de contaminación por parte de las áreas verdes que usted se haya percatado?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>

Anexo 7: Cuestionario completado en la variable de efectos de calidad de agua

EFFECTOS DE CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE ÁREAS VERDES EN EL AGUSTINO DE LA PROVINCIA DE LIMA EN EL AÑO 2020

Los datos realizados por los encuestados no serán manipulados y menos se utilizarán con otros fines.

Lee con atención cada enunciado, si tu respuesta es SI marca con un (x) de igual modo si tu respuesta es NO (x), no dejes de responder cada ítem.

DATOS GENERALES

Edad: (57)

Fecha: 12/09/2020

Sexo: Masculino (X) Femenino ()

Hora:

Efectos de calidad de Agua	
1. ¿Cree que el cuidado del agua es importante?	<input checked="" type="checkbox"/> a) Si <input type="checkbox"/> b) No
2. ¿Usted cuida el agua?	<input checked="" type="checkbox"/> a) Si <input type="checkbox"/> b) No
3. ¿Usted reutiliza el agua?	<input checked="" type="checkbox"/> a) Si <input type="checkbox"/> b) No
4. ¿Cree usted que la Municipalidad realiza algún tratamiento del agua para el riego de las áreas verdes?	<input type="checkbox"/> a) Si <input checked="" type="checkbox"/> b) No
5. Si usted reutilizara el agua, ¿De qué forma lo haría?	agua de lavadora lo retira al inodoro.....
6. ¿Cuál cree usted que sea el motivo por el cual no se realiza un tratamiento previo del agua (en condiciones óptimas) para el riego de áreas verdes? Falta de presupuesto.....
7. Respondiendo a la pregunta anterior, ¿Ha observado la desertización (sequias) de las áreas verdes en su zona?	<input type="checkbox"/> a) Si <input checked="" type="checkbox"/> b) No
8. ¿Cree que el agua del río Rímac que extrae la municipalidad sea óptima para el riego de áreas verdes?	<input type="checkbox"/> a) Si <input checked="" type="checkbox"/> b) No

Anexo 8: Cuestionario completado en la variable de riego de áreas verde

Riego de áreas verdes	
9. ¿Alguna vez ha presentado alergia al encontrarse en un área verde?	a) Si <input checked="" type="checkbox"/> No
10. ¿Cree usted que es importante las áreas verdes en nuestra vida cotidiana?	<input checked="" type="checkbox"/> Si b) No
11. ¿Con qué frecuencia se realiza el riego de las áreas verdes en tu zona por parte de la Municipalidad?	1.-Nunca 2.-Regularmente 3.-Siempre 3
12. ¿Usted frecuenta el uso de las áreas verdes?	<input checked="" type="checkbox"/> Si b) No
13. Si usted presenta en su domicilio maceteros, jardín, biohuerto; ¿Qué agua utiliza para el riego de sus plantas?	agua potable
14. ¿Cuántas áreas verdes presenta alrededor de su domicilio?	2
15. ¿Se siente a gusto con la cantidad de áreas verdes que se encuentran alrededor de su domicilio?	<input checked="" type="checkbox"/> Si b) No
16. Con respecto a las áreas verdes ¿Usted o un familiar suyo tiene facilidad para realizar deporte, esparcimiento, juego y recreación alrededor de su domicilio?	<input checked="" type="checkbox"/> Si b) No
17. ¿Usted presenta algún jardín, macetas, biohuerto, etc. en su domicilio?	<input checked="" type="checkbox"/> Si b) No
18. ¿Ha presentado algún olor desagradable luego o durante el riego de las áreas verdes cercanas a su domicilio?	a) Si <input checked="" type="checkbox"/> No
19. ¿Cuál cree usted que es el principal deterioro de las áreas verdes en su zona?	excretas de mascotas
20. ¿Existe un foco de contaminación cerca de las áreas verdes que usted se haya percatado?	<input checked="" type="checkbox"/> Si b) No

Anexo 9: Informe de validez
INFORME DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION
I. DATOS GENERALES

Título de la Investigación: "EFECTOS DE CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA Y COOPERATIVA LAS PIRÁMIDES DEL DISTRITO DE EL AGUSTINO DE LA PROVINCIA DE LIMA EN EL AÑO 2020"

Nombre del Experto: FRANCK LUIS BARDALES RUIZ

II. ASPECTO A VALIDAR EN EL CUESTIONARIO

Aspectos a Evaluar	Descripción	Evaluación (Cumple / No cumple)	Preguntas a corregir
1. Claridad	Las preguntas están elaboradas usando un lenguaje apropiado.	Cumple	
2. Objetividad	Las preguntas están expresadas en aspectos observables	Cumple	
3. Conveniencia	Las preguntas están adecuadas al tema a ser investigado.	Cumple	
4. Organización	Existe una organización lógica y sintáctica en el cuestionario.	Cumple	
5. Suficiencia	El cuestionario comprende todos los indicadores en cantidad y calidad.	Cumple	
6. Intencionalidad	El cuestionario es adecuado para medir los indicadores de la investigación.	Cumple	
7. Consistencia	Las preguntas están basadas en aspectos teóricos del tema investigado.	Cumple	
8. Coherencia	Existe relación entre las preguntas e indicadores.	Cumple	
9. Estructura	La estructura del cuestionario responde a las preguntas de la investigación.	Cumple	
10. Pertinencia	El cuestionario es útil y oportuno para la investigación.	Cumple	

III. OBSERVACIONES GENERALES

El cuestionario se encuentra muy bien planteado





 FRANCK LUIS BARDALES RUIZ
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP 168628

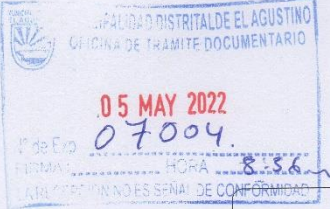
Anexo 10: Matriz de consistencia


PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIAS
<p>1. PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Qué efectos genera la calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la provincia de Lima en el año 2020?</p>	<p>1. OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar los efectos de calidad de agua para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la provincia de Lima en el año 2020.</p> <p>2.OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>a) Analizar los resultados de calidad de agua usada para riego de áreas verdes en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.</p> <p>b) Comparar el porcentaje de cobertura vegetal mediante</p>	<p>1. HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La calidad de agua para riego de áreas verdes afecta la cobertura vegetal y la percepción de las personas aledañas a estas, en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides del distrito de El Agustino de la provincia de Lima en el año 2020.</p>	<p>Independiente:</p> <p>Efectos de calidad de agua</p> <p>Dependiente:</p> <p>Riego de áreas verdes</p>	<p>1. TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>De acuerdo al propósito de la investigación, naturaleza del problema y objetivos propuestos en el trabajo, el presente estudio es calificado como un tipo de investigación descriptiva-correlacional.</p> <p>2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>En la presente investigación se empleará el método descriptivo-correlacional.</p> <p>3.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>No experimental transversal.</p> <p>4.POBLACIÓN</p> <p>La población en el trabajo de</p>

	<p>mapas de las áreas verdes para riego respecto a los años 2015 al 2020.</p> <p>d) Determinar la percepción de la población que se encuentran aledaña a las áreas verdes para riego.</p>			<p>investigación a estudiar son las áreas verdes para riego ubicadas en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.</p> <p>5.MUESTRA La muestra es de 50 viviendas, así como el Parque Primavera, Parque El Pino y Parque El Dinosaurio de la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides.</p> <p>6.TÉCNICAS Encuesta.</p>
--	---	--	--	--

Anexo 11: Solicitud de información dirigido a la Municipalidad de El Agustino


MUNICIPALIDAD DE EL AGUSTINO
Lima - Perú





SOLICITUD STANDARD

Solicita: Plano de El Agustino en Autocad, cantidad de viviendas y áreas verdes consideradas para riego en la Urb. Primavera, cantidad de áreas verdes en el El Agustino.

SEÑOR ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL AGUSTINO

Yo, Carlos Francisco Salazar Torres
identificado con L.E o D.N.I N° 72541463 R.U.C N° 10725414639
con domicilio en Calle Balboa 698
Distrito El Agustino ante Ud. con todo respeto me presento y digo:

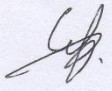
Que de conformidad a los dispositivos municipales y por convenir a mis intereses SOLICITO lo siguiente: cantidad de viviendas en la Urbanización primavera, plano de la misma y a qué espacios públicos consideran áreas verdes (parques, berma lateral, berma central, jardín) para riego. Por otro lado, plano de El Agustino en Autocad puedan remitirlo a mi correo electrónico: carlos30184@gmail.com o comunicarse conmigo el número: 959065081. Dicha información es importante para la elaboración de mi tesis, la cual me encuentro realizando. Muchas gracias.

Para el efecto acompaño los requisitos pertinentes y los recibos de pago correspondientes, indicando que mi predio ha sido edificado en: _____

DATOS ADICIONALES: correo: carlos30184@gmail.com,
celular: 959065081 y correo institucional: N00141236@upn.pe

Por lo expuesto:
A Ud. Señor Alcalde, ruego acceder a mi petición por equidad.

El Agustino, 05 de Mayo del 2022



Anexo 12: Carta de respuesta



MUNICIPALIDAD DE
EL AGUSTINO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

El Agustino
Juntos hacemos el cambio

LIMA-PERU

El Agustino, 18 de Junio del 2022

CARTA N° 051- 2022-SGGA-GDAM-MDEA.

Señor:
CARLOS FRANCISCO SALAZAR TORRES
Calle Balboa N° 698
El Agustino.

REFERENCIA : EXPEDIENTE N° 07004 - 2022
ASUNTO : Solicitud de información de Plano de El Agustino en Autocad, cantidad de viviendas y áreas verdes consideradas para riego en la Urbanización La Primavera.

Presente.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Ud. para hacerle llegar el saludo cordial y fraterno de nuestro Sr. Alcalde Mg. Víctor Modesto Salcedo Ríos y en el mío propio en calidad de Sub Gerente de Gestión Ambiental de la Gerencia de Desarrollo Ambiental de esta Municipalidad y a la vez hacer de su conocimiento lo siguiente:

Mediante el Expediente N° 07004 con fecha 05 de mayo de 2022, el señor Carlos Francisco Salazar Torres que cuenta con domicilio en Calle Balboa N° 698, solicitó a la Municipalidad de El Agustino la cantidad de viviendas y plano de la Urbanización La Primavera, espacios públicos considerados áreas verdes para riego (jardín, parques, berma central y lateral); y, plano de El Agustino en Autocad enviarlo a su correo electrónico: carlos30184@gmail.com ; el cual es importante para la elaboración de su tesis.

Por otro lado, es importante informar que la Subgerencia de Gestión Ambiental viene trabajando arduamente en su labor de realizar el mantenimiento y cuidado de las áreas verdes.

Ante lo expuesto, el equipo de la Subgerencia de Gestión Ambiental, con fecha 18 de Junio de 2022, tomó conocimiento; posterior a ello, realizó las coordinaciones respectivas con el personal administrativo para recopilar toda la información requerida por el solicitante, la cual se detalla a continuación:

Respecto a espacios públicos considerados áreas verdes para riego:

- Se considera las áreas verdes para riego tales como: los parques, bermas centrales y laterales, jardines
- El servicio de riego se realiza a través de camiones cisternas y punto de agua dependiendo de las dimensiones del área. (ver Anexo N° 01, 02 y 03)
- Asimismo, la cantidad de áreas verdes que comprende la Urbanización La Primavera son: Parque Primavera y Parque El Pino; mientras que la Cooperativa Las Pirámides cuenta solo con el Parque El Dinosaurio.



MUNICIPALIDAD DE
EL AGUSTINO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

El Agustino
Juntos hacemos el cambio

LIMA-PERU

Respecto a la cantidad de viviendas en la Urbanización La Primavera y Cooperativa Las Pirámides:

Es preciso señalar, que a través de nuestra base de datos, la Urbanización La Primavera comprende un total de 333 viviendas, mientras que respecto a la Cooperativa Las Pirámides, esta comprende un total de 52 viviendas.

Respecto al plano de El Agustino en Autocad:

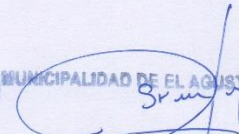
Dicha información la podrá ubicar a través del siguiente link:
<https://drive.google.com/drive/folders/1zu46gQJ1bESdc6gTNh5HKvNgfrlNQALw?usp=sharing>.

Se anexa fotografías donde se evidencia el método de riego que es utilizado para el mantenimiento de las áreas verdes en nuestra jurisdicción.

Es todo cuanto tengo que informar; asimismo, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;

CC: GDAM


MUNICIPALIDAD DE EL AGUSTINO
Bach. Atq Oscar P. Huapaya Bardales
SUB GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL



MUNICIPALIDAD DE
EL AGUSTINO

LIMA-PERU

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

El Agustino
Juntos hacemos el cambio

Anexo N° 01: Captación de agua



Descripción	El recurso hídrico del Río Rimac es aprovechado a través de mangueras, las cuales mediante de una motobomba son elevadas hacia el camión cisterna para luego realizar el riego respectivo en diferentes áreas verdes de nuestra jurisdicción.	
	NOORTE	ESTE
Coordenadas UTM	8669261.38	281280.54



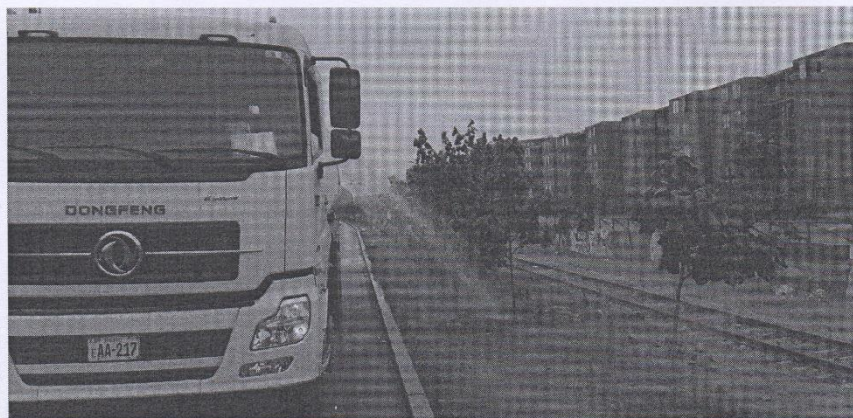
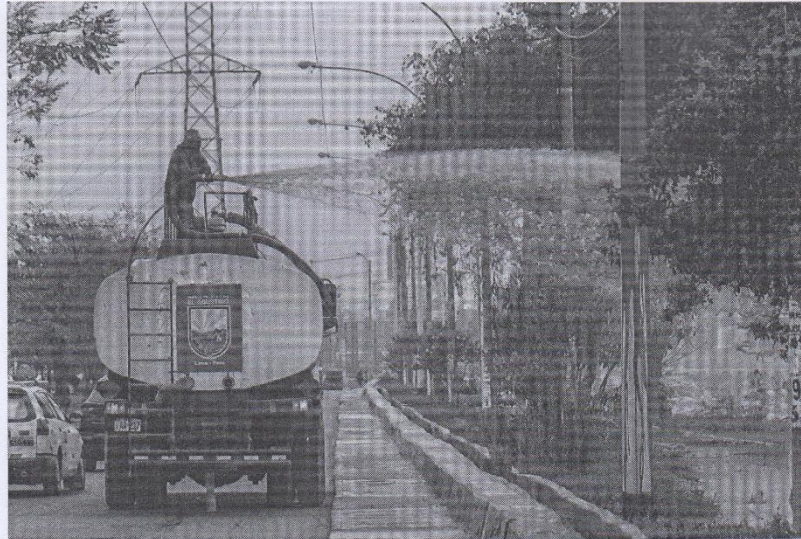
MUNICIPALIDAD DE
EL AGUSTINO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

El Agustino
Juntos hacemos el cambio

LIMA-PERU

Anexo N° 02: Riego por camión cisterna



<p>Descripción</p>	<p>Riego a través del camión cisterna en diversas áreas verdes tales como: parques, bermas laterales y centrales.</p>
---------------------------	---



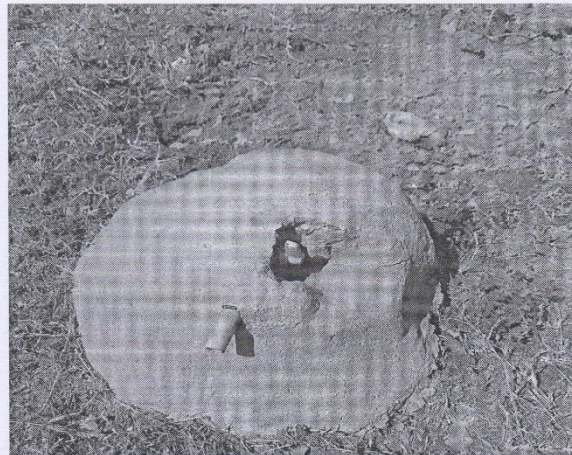
MUNICIPALIDAD DE
EL AGUSTINO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

El Agustino
Juntos hacemos el cambio

LIMA-PERU

Anexo N° 03: Riego por punto de agua



Descripción

Riego a través de punto de agua, este método es utilizado dependiendo de las dimensiones del área verde.