



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN GESTIÓN Y GERENCIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN**



**TÍTULO**

**"GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS  
LIMITADOS RECURSOS DE AGUA POTABLE EN LA  
PROVINCIA DE ICA, 2017"**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO**

**AUTOR:**

**Ing. JUAN ELADIO ALVAREZ LARA**

**ASESOR:**

**Dr. JUAN FELIX OLAECHEA HUARCAYA**

**ICA – PERU**

**2019**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo y comprensión pude culminar la Maestría.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor de tesis el Dr. Juan Félix Olaechea Huarcaya, por la orientación y ayuda que me brindo para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad.

## INDICE

TÍTULO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN.....	vi
SUMMARY.....	viii
CONTRACARATULA.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	14
1.1. Antecedentes.....	14
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	14
1.1.2. Antecedente nacional.....	17
1.1.3. Antecedente Local.....	21
1.2. Bases Teóricas.....	21
1.2.1. Gestión.....	21
1.2.2. Optimización.....	44
1.2.3. Agua Potable.....	45
1.3. Marco Conceptual.....	63
CAPÍTULO II PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	68
2.1. Situación Problemática.....	68
2.2. Formulación del Problema.....	68
2.2.1. Problema General.....	68
2.2.2. Problemas Específicos.....	68
2.2.3. Delimitación del Problema.....	69
2.3. Justificación e Importancia de la Investigación.....	70
2.3.1. Justificación.....	70
2.3.2. Importancia.....	70
2.4. Objetivos de la Investigación.....	71
2.4.1. Objetivo General.....	71
2.4.2. Objetivos Específicos.....	71
2.5. Hipótesis de la Investigación.....	71

2.5.1.	Hipótesis General .....	71
2.5.2.	Hipótesis Específicas .....	72
2.6.	Variables de la Investigación .....	72
2.6.1.	Identificación de Variables.....	72
2.6.2.	Operacionalización de Variables .....	73
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		74
3.1.	Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación.....	74
3.1.1.	Tipo de Investigación .....	74
3.1.2.	Nivel de Investigación .....	74
3.1.3.	Diseño de Investigación.....	74
3.2.	Población y Muestra.....	74
3.2.1.	Población .....	74
3.2.2.	Muestra .....	75
CAPÍTULO IV TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....		76
4.1.	Técnicas de Recolección de Datos.....	76
4.2.	Instrumentos de Recolección de Datos.....	76
4.3.	Técnicas de Análisis e Interpretación de Resultados.....	77
CAPÍTULO V CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....		78
5.1.	Formulación de la hipótesis estadística.....	78
5.1.1.	Hipótesis nula.....	78
5.1.2.	Hipótesis alterna .....	78
5.2.	Toma de decisión .....	82
CAPÍTULO VI PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....		83
CONCLUSIONES.....		97
RECOMENDACIONES .....		98
FUENTES DE INFORMACIÓN.....		99
ANEXOS.....		104
Anexo 1:	Formato de Encuesta.....	104
Anexo 2:	Ficha de Datos .....	106
Anexo 3:	Matriz de Consistencia.....	108

## RESUMEN

La investigación tuvo como Objetivo: Determinar la influencia de la Gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017. **Método de Investigación:** Fue de tipo de investigación fue aplicada, porque los resultados que se obtengan se utilizaran de forma inmediata para dar solución a la problemática planteada, el nivel de Investigación fue explicativo; porque se requiere del conocimiento de las teorías, los métodos y técnicas de investigación, para establecer procesos que nos permitan destacar el elemento, aspectos o relaciones que se consideran básicos para comprender los objetos y procesos en la investigación, el diseño de Investigación fue no experimental, ya que no se busca manipular deliberadamente las variables de la investigación. **Resultados:** El 100% de los encuestados es usuarios del sistema de agua potable en la provincia de Ica. El 42.66% respondió que el servicio es malo; el 41.003% manifestó que no hay respuesta al presentarse un problema en la red de agua potable; 41.85% de los usuarios respondieron que la actitud del operario de la red de agua potable regular, el 47.35% de ISO usuarios opinan que es de urgencia de mejorar el sistema de agua potable; el 53.53% de los usuarios considera que el servicio del agua no se adapta a sus necesidades como usuario; el 61.14% manifestó que la calidad del agua no es la adecuada; el 97.01% de las viviendas tiene un servicio directo del sistema de agua potable; 53.80% de los usuarios tienen un servicio discontinuo; el 54.08% de los usuarios tienen un consumo medio y/o asignado de 6 a 10 m<sup>3</sup> al mes; el promedio del



caudal de agua en litros por segundos de bombeo de los pozos en la provincia de Ica que es el 8.31%, el 20.83% es el tiempo real de bombeo de agua potable a los reservorios en la provincia de Ica **Conclusión:** Del análisis de los resultados obtenidos se concluye que no existe una adecuada gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica.

**Palabras Claves:** Gestión, optimización, distribución, agua potable.

## SUMMARY

**Objective:** Determine the influence of the management and optimization of distribution in the limited resources of drinking water in the province of Ica, 2017. **Method: Type of Research:** The type of research was applied, because the results obtained will be used immediate way to solve the problem posed. **Level of Investigation: The level of the investigation** was explanatory; because it requires knowledge of theories, research methods and techniques, to establish processes that allow us to highlight the element, aspects or relationships that are considered basic to understand the objects and processes in research. **Research Design:** The design of the research was non-experimental, since it does not seek to deliberately manipulate the research variables. **Results:** 100% of the respondents are users of the drinking water system in the province of Ica. 42.66% answered that the service is bad; 41,003% said that there is no response when a problem occurs in the drinking water network; 41.85% of the users answered that the attitude of the operator of the regular drinking water network, 47.35% of the users think that it is urgent to improve the drinking water system; 53.53% of users consider that the water service does not adapt to their needs as a user; 61.14% said that water quality is not adequate; 97.01% of homes have a direct service to the potable water system; 53.80% of the users have a discontinuous service; 54.08% of the users have an average and / or assigned consumption of 6 to 10 m<sup>3</sup> per month; the average water flow in liters per second of pumping from the wells in the province of Ica which is 8.31%., 20.83% is the actual time of pumping of drinking water to the

reservoirs in the province of Ica **Concludes:** Del Analysis of the results obtained concludes that there is no adequate management and optimization of distribution in the limited drinking water resources in the province of Ica.

**Key words:** Management, optimization, distribution, drinking water.

**MAESTRÍA**  
**INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN GESTIÓN Y GERENCIA DE LA**  
**CONSTRUCCIÓN**

**TÍTULO**  
**“GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS**  
**LIMITADOS RECURSOS DE AGUA POTABLE EN LA**  
**PROVINCIA DE ICA, 2017”**

**AUTOR**  
**Ing. JUAN ELADIO ALVAREZ LARA**

**ASESOR**  
**Dr. JUAN FELIX OLAECHEA HUARCAYA**

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las grandes civilizaciones y la sobrevivencia de los seres vivos dependen del elemento vital como es el agua. A lo largo de la historia de la humanidad las pequeñas aldeas y las grandes culturas se han desarrollado junto a manantiales, ríos, y lagos; en la actualidad las metrópolis modernas se construyen alrededor de fuentes superficiales que proveen a las familias el agua que se necesita para su supervivencia.

De las diferentes variedades de agua que hay en el planeta Tierra, solo el agua potable es el máspreciado por la humanidad.

De todos los tipos de agua que existen en la Tierra, ninguno es máspreciado por la población mundial que el agua potable. El profesor e historiador Sueco: Carl Grimberg, al escribir sobre la formas de vida en Europa en los siglos XV y XVI, refiere con preocupación el 60% de la población, su muerte era causada por las enfermedades adquiridas por el agua de bebida. Es así que cuando el agua potable es abastecida dentro Por ello, el agua potable, cuando es suministrada dentro de las limites estables etapas de calidad, se provee un líquido saludable para el consumo humano y poder utilizarla en la en el aseo personal. <sup>1</sup>

Finalmente, consideramos que la realización de la presente investigación sobre la gestión y optimización de la distribución de los

---

<sup>1</sup> Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2004). La calidad del agua potable en el Perú

limitados recursos de agua potable en la Provincia de Ica, nos permitió contribuir a conocer como se viene desarrollando dichos procesos.

La investigación se ha elaborado teniendo en cuenta el esquema aprobado en el reglamento de Maestría, tal como se detalla a continuación:

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO, donde se presentan aspectos relacionados con los antecedentes de la investigación, bases teóricas y marco conceptual.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, comprende la situación problemática, formulación del problema general y los problemas específicos, la justificación e importancia de la investigación, el objetivo general, los objetivos específicos; la hipótesis general, las hipótesis específicas, las variables de la investigación, la identificación de variables y la Operacionalización de las variables.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION, aquí ubicamos el tipo, nivel, diseño de investigación, población y muestra.

CAPÍTULO IV: TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN, comprende las técnicas de recolección de datos, los instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de resultados.

CAPÍTULO V: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS, comprende la contratación de la hipótesis general.

CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN

DE RESULTADOS. - comprende la presentación e interpretación y la discusión de resultados.

Finalizo con las conclusiones, y recomendaciones, fuentes de información y anexos.

## CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

#### 1.1.1. Antecedentes Internacionales

- Florián Pulido S. Propuesta de optimización del servicio de la Red de Distribución de Agua potable - RDAP- del municipio de Madrid, Cundinamarca. Tesis. Universidad Católica de Colombia. Bogotá. (2017).<sup>2</sup> En su trabajo concluye: Se creó un software analógico perfeccionado sobre la red de comercialización de agua potable en la municipalidad de Madrid, Cundinamarca, con el propósito de optimizar la distribución de servicio y bajar el índice de agua no facturada, este sistemas se generó en el programa EPANE T software libre. Se estima que con el sistema digital medido y mejorado este contribuya en las decisiones de la institución y contribuir en la mejora su marcha. Se examinó todos los datos generados por la institución, lo cual sirvió de mucha relevancia para el desarrollo y el cálculo del modelo digital, cabe señalar que para comprender la operación y la información obtenida es relevante obtener más datos del sistema, se precisa realizar un control al programa para conocer la situación del mismo. Los datos

---

<sup>2</sup> Florián Pulido S. Propuesta de optimización del servicio de la red de distribución de agua potable -RDAP- del municipio de Madrid, Cundinamarca. Tesis. Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia (2017).



repcionadas sobre la presión de la red, las muestras se obtuvieron en horas diferentes, esto complica la medición, por lo que se recomienda medir la presión en horas punta para conocer la efectividad del funcionamiento del mismo. Durante la creación del sistema de simulación guiada de la red medida se tomaron decisiones por desconocer la capacidad de la red, el cual fue un procedimiento difícil por la poca información, sobre el flujo diario, partes de la red y otros aspectos que perjudican la medición del modelo por lo que se hace necesario tener información exactos de la red y así mejorar el sistema.

- Tavera Mario Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras). Tesis. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España (2013).<sup>3</sup> En su trabajo concluye: En la actualidad como efecto del bajo precio del agua potable se pierde una gran cantidad de agua en los hogares, con efectos negativos en sus propiedades. Al momento de utilizarse el agua las personas no tienen consideración

---

<sup>3</sup> Tavera Mario Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras). Tesis. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España (2013).

y de manera irracional utilizan el agua en los hogares tienen una predisposición a pagar más por el consumo, teniendo en cuenta la inversión que ha realizado el estado para suministrar de agua a los hogares las 24 horas del día.

- Molina Rodríguez G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, M.D.C, Honduras (2012).<sup>4</sup> En su trabajo concluye: La investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán. El diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en lo que respecta a la cantidad y calidad. La investigación realizada determinó que la municipalidad de Cucuyagua, Copán tiene capacidad de gestión y voluntad política El impacto principal del proyecto de

---

<sup>4</sup> Molina Rodríguez G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, M.D.C, Honduras (2012)

mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán. Sería tener agua en un 100% para mejorar su calidad de vida. Uno de los grandes problemas que tienen en el uso del agua, es la falta de una cultura ambientalista por el mal manejo, situación que provoca fugas y pérdidas de agua.

### **1.1.2. Antecedente nacional**

- Cornejo Alva W. Análisis de la intervención social para la mejora de las prácticas en el uso del agua potable y alcantarillado de la población beneficiaria del proyecto de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado lote 3 de SEDAPAL, Comas, Lima. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú Lima, Perú (2017).<sup>5</sup> En su trabajo concluye: Se ha comprobado que los representantes vecinales entrevistados para la presente investigación no tienen un conocimiento claro sobre las normas que protegen sus derechos de acceso a los servicios de saneamiento básico, indispensables para su subsistencia. Los entrevistados expresan un alto desconocimiento de sus obligaciones como consumidores ante lo cual hay un conocimiento práctico que los lleva en algunas dudas con sus obligaciones. El

---

<sup>5</sup> Cornejo Alva W. Análisis de la intervención social para la mejora de las prácticas en el uso del agua potable y alcantarillado de la población beneficiaria del proyecto de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado lote 3 de SEDAPAL, Comas, Lima. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú Lima, Perú (2017)

principal deber que reconocen los entrevistados es el de “Cuidar el agua”, pero se asocia como consecuencia del aumento del costo del servicio luego de la instalación de medidores que ocurrió en una obra posterior, es decir, por un hecho coercitivo y no por un proceso de aprendizaje. La principal forma de cuidar el agua en el domicilio es a través del uso de tanques: Se almacena el agua y se cierra la llave principal; luego se utiliza el recurso hasta que se agote para volver a llenarlo.

- Mendoza Flores M. En la periferia de la ciudad y la gobernanza”. Un estudio de caso sobre la gestión local del agua y saneamiento en el Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú (2016).<sup>6</sup> En su trabajo concluye: La política hídrica de agua y saneamiento en Lima está pensada y diseñada para un gran operador monopólico. Ello favorece una gobernanza que promueve una gestión centralizada a través de un operador especializado a gran escala, lo cual determina el diseño de una infraestructura, una gran red que sólo Sedapal o la empresa privada podría gestionar. Los actores relevantes en la gestión del agua urbana son el Ministerio

---

<sup>6</sup> Mendoza Flores M. En la periferia de la ciudad y la gobernanza”. Un estudio de caso sobre la gestión local del agua y saneamiento en el Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú (2016).

de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Perú (MVCS), el grupo Agua (que aglomera a instituciones financieras internacionales), consultores y contratistas privados, ingenieros sanitarios, usuarios conectados, usuarios “no conectados” y sistemas alternativos de agua. La política hídrica analizada produce distribución inequitativa del agua potable, de los derechos y el poder de decisión en la gestión del agua urbana. Se aprecia una exclusión institucional de la gestión local, es decir pequeños operadores de agua y/o saneamiento tanto comunitarios como privados, quienes que no cuentan con medios de permiso en la toma de decisiones. Estos se ubican en la periferia física de la ciudad y también en la periferia de la gobernanza formal del agua, aunque solucionen el abastecimiento de agua donde SEDAPAL no llega. La reducción de brechas de agua y saneamiento a través de una modernización del sector es necesaria. Sin embargo, la aplicación ciega de las políticas pragmáticas puede contribuir a ahondar la crisis del agua en la zona periurbana, sobre todo cuando las propuestas están dissociadas de la realidad pues sus impactos negativos ocurren a escala local. El estudio de caso muestra que existe un impacto diferencial de los costos ambientales y los flujos configurados tanto hidrológica y socialmente en torno a la gestión del agua

entre usuarios conectados y “no conectados” por SEDAPAL. Estos últimos son precisamente quienes en mayor grado sufren el desabastecimiento, incertidumbre y mala calidad de agua.

- Roldán Santiago A. Propuesta de Optimización del uso del agua potable en la I.E. 80824 “José Carlos Mariátegui” El Porvenir-Trujillo - 2014. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú (2016).<sup>7</sup> En su trabajo concluye: Se determinó la actitud de los escolares frente a la optimización del agua potable en la I.E. 80824 “José Carlos Mariátegui”, El Porvenir –TrujilloPerú.2014, Que fue antes de la propuesta alcanzó 11.72 puntos y luego de ejecutada la proposición aumento significativamente hasta llegar a 16.77 puntos. Se determinó que el comportamiento de los estudiantes ante al uso adecuado del agua potable en la I.E. 80824 “José Carlos Mariátegui”, El Porvenir –Trujillo, Perú.2014, que fue antes de la propuesta alcanzó 11.21 puntos y luego de ejecutada la propuesta mejoró significativamente hasta llegar a 16.34 puntos. Se determinó la actitud de los escolares frente al reciclaje de agua potable en la I.E. 80824 “José Carlos Mariátegui”, El Porvenir, frente de la propuesta alcanzó 12.21 puntos y luego de ejecutada la

---

<sup>7</sup> Roldán Santiago A. Propuesta de Optimización del uso del agua potable en la I.E. 80824 “José Carlos Mariátegui” El Porvenir-Trujillo - 2014. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú (2016)

propuesta aumento hasta llegar a 17.21 puntos. Se elaboró y propuso el programa del uso eficiente y el reciclaje del agua potable en la I.E.N°80824"JCM" El Porvenir-Trujillo 2014. Aplicando al grupo experimental. Obteniendo un resultado exitoso se usó el agua con actitud ambiental y se logró el ahorro agua y se muestran en los recibos que salió menos el costo.

### **1.1.3. Antecedente Local**

En el ámbito local no se han encontrado antecedentes relacionados con la presente investigación

## **1.2. Bases Teóricas**

### **1.2.1. Gestión**

- **Gestión en la mirada epistemológica o las ciencias administrativas**

Se debe precisar que los estudios administrativos o gestión poseen diferentes aspectos o problemas epistemológicos en la construcción de un nuevo conocimiento como es el proceso como lo enuncia (Contreras Soto, 2010),<sup>8</sup> a continuación:

- a. La falta y escases de meditación teórica en el campo.

---

<sup>8</sup> Contreras Soto, R. (2010). Reflexiones en torno a la construcción científica en el campo de los estudios de las organizaciones, gestión y administración en México. Observatorio de la economía latinoamericana, 20-56.

- b. La ejecución de procedimientos de investigación ante criterios de usos y costumbres de la “ciencia”, sin discutir sobre la coyuntura en los objetos de estudios.
- c. Los rangos ubicados ante la autoridad en la distribución de poder académico, distribuidos verticalmente por grados académicos, donde se afirman o niegan forma mágica las dificultades de la realidad, los sujetos que las estudian y las dificultades del conocimiento.
- d. La dirección “profesionalizante” de nuestras profesiones.
- e. La impericia de las discrepancias sociales que se encuentran en ciertas ejecuciones de los modelos administrativos.
- f. La ausencia de conocimientos estables en la formación disciplinaria.
- g. La ausencia de discernimiento de las ciencias como vigilancia epistemológica.
- h. La utilización sin crítica de líneas teóricas, primordialmente del management.
- i. La sumisión del conocimiento académico al conocimiento de los negocios.
- j. Las propuestas y las labores del ejercicio de la administración que están encerrados en el



conocimiento instrumental en la enunciación de la eficiencia.

k. La desintegración de conocimientos de las carreras administrativas.

l. La ausencia de aparatos orientados a la creación científica en los métodos de estudio.

m. Las dificultades complicadas de sus casos de estudio y de las situaciones sociales económicas en el perímetro.

▪ **Modelo científica - funcional**

Los principales representantes de las escuelas clásicas del Siglo XX, Frederick W. Taylor, Henry L. Gantt y Frank y William Gilbreth; Administración Científica y Henry Fayol, Orientación Funcional, determinan modelos de administración, determinados largamente en las empresas americanas y europeas en los primeros años del siglo. A la mejora de las formas de trabajo, con el acondicionamiento de un supuesto de principios técnico organizativos crear una ciencia de la administración, para el principal desarrollo de las personas en el mundo empresarial.

▪ **Empresa Científica**

El nacimiento de la época moderna en la empresa científica, se inicia en el siglo XX, en el año 1900 con sus principales exponentes que fueron Frederick W.

Taylor, Henry L. Gantt y Frank y Lilian Gilbreth. En la dirección de las empresas ese considero tradicional o científica, la cual fijaba en la observación de los sucesos en la producción, investigación y análisis de los movimientos empresariales, ase debe destacar que los procedimientos específicos como; el estudio de tiempo y movimiento, planeación y control en la producción, distribución de equipos en las fábricas, reconocimiento salarial, administración del recurso humano, en el progreso de esta teoría. Fue una contribución a los conceptos administrativos, que ha base de los administradores y la base de los estudios que aportan al desarrollar en construir y mejorar en las empresas a largo de sus historia. La teoría de la administración científica surgió por la necesidad de subir la producción. En Estados Unidos, a mediados del siglo XX, se produjo unos escases de la demanda de la mano de obra. Elevando la eficiencia de Iso trabajadores se elevaba la productividad. Al igual que Frederick W. Taylor, Henry L. Gantt y Frank y Lilian Gilbreth desarrollan varios principios que se llama la teoría de la administración científica.

Los precursores de la administración científicas Frederick Winslow Taylor (1856 – 1915) Generalmente se le denomina a Taylor como “el padre

de la administración científica”. Sus prácticas como principiante, como trabajador común, capataz, maestro mecánico y luego ingeniero en jefe de una empresa de madera, le proporcionaron una amplia oportunidad para tener de primera mano los problemas y las actitudes de los trabajadores y ver las grandes posibilidades para mejorar la administración en el negocio.

Henry L. Gantt (1861 – 1919) Realizó numerosos trabajos de mejora en la selección científica de los trabajadores y el perfeccionamiento de sistemas de incentivos mediante bonos, el modelo de tasas diferenciales porque determino que era origen de muy poca motivación y, a cambio, proporciono otra idea. En la cual los trabajadores que acabaran la porción de tarea diaria que se le hubiera asignado, obtendría una bonificación de 50 centavos, aumentó otro incentivo. El supervisor ganaría una bonificación especial por cada uno de los trabajadores que culminen con la tarea diaria, más otro bono extraordinario si todos los trabajadores lo hacían. Según, (Vargas Tellez & Nava Alcantara, 2009)<sup>9</sup>, establece un modelo de tarea y bonificación y la capacitación de los trabajadores. Por

---

<sup>9</sup> Vargas Tellez, J. A., & Nava Alcantara, S. (2009). Formas organizacionales, perfiles gerenciales y satisfacción laboral: un estudio descriptivo de pymes en león guanajuato. Observatorio de la Economía Latinoamericana.

lo siguiente, origino que los supervisores adestraran a sus trabajadores para desarrollaran mejor sus tareas. El desarrollo de su principio es “instruir y dirigir” fue la técnica del futuro, en balance con la entonces establecida de “forzar”.

Frank y Lilian Gilbreth Se preocuparon por los movimientos desaprovechados en el trabajo; al reducir de 18 a 5 números los movimientos necesarios para colocar ladrillos, hizo posible duplicar la productividad de un albañil sin generar mayor esfuerzo. Luego su empresa constructora se dedicó primordialmente a la consultoría sobre la mejora de la productividad humana. Luego de conocer a Taylor en 1907, combinó sus ideas poniendo en práctica la administración científica. Así mismo exponemos sus principales características en el progreso de las actividades empresariales, según, (Meyers, 2000)<sup>10</sup>.

Para un mejor alcance de la administración científica, según, (Molina García)<sup>11</sup>, la Administración Científica no solamente es por la aplicación del método científico, sino por dos razones más:

a) En razón a que su disertación esta complementado por ciencias formalmente creadas economía,

---

<sup>10</sup> Meyers, F. (2000). Estudio de tiempos y movimientos. México: Pearson.

<sup>11</sup> Molina García, C. (s.f.). Universidad veracruzana. Recuperado el 20 de 03 de 2018, de <http://www.uv.mx/univirtual/facilitadores/cmolina/materiales/Administración/PDF/TaylorAdmonCientifica.pdf>

psicología, sociología, derecho, matemáticas, antropología, entre otras-, y

- b) En razón a que busca crear principios para mejorar la eficiencia organizacional, necesariamente en contra del empirismo.

En tal sentido, comenzamos por describir las contribuciones que al pensamiento administrativo se han hecho durante estos años, y se pueden agrupar en cinco magnas corrientes:

- a. Ajustada en la racionalización del trabajo,
- b. Dirigida a la estructura,
- c. Estableciéndose en el recurso humano,
- d. Dirigida por las interrelaciones “organización-ambiente” y por último,
- e. Eje de la tecnología

Resolver las interrogantes que se presentan a diario en la vida y en el trabajo, por lo que es preciso la lógica, por lo que hoy es indispensable que debemos tener en claro la gestión científica, en el fomento de una reflexión sobre los fenómenos de la gestión empresarial, que también presenta algunos complicaciones y defectos, donde una de sus principales deficiencias en los enfoques de su concepción es demasiado simplista en la motivación de los trabajadores y en el desarrollo de un hombre

económico, donde el deseo era obtener beneficios materiales constituía su principal incentivo de las personas, (Lavine & Wackman, 1992)<sup>12</sup>, donde su principal precursor es Frederick Taylor, el comenta que la tarea principal de las personas en las empresas era el desarrollo de analizar y estudiar la forma de hacer eficiente, el esfuerzo del ser humano, donde lo podemos resumir en la siguiente, Tabla 1, la mirada de un sistema de trabajo. La importancia de los logros y aportaciones de Frederick Taylor, era consecución sintetizar y articular las diferentes e inquietudes que antiguamente desarrollaron sus pensadores, para la consecución de una nueva filosofía y enfoque de gestión en la administración, (Dillanes Cisneros, 1994)<sup>13</sup>, el management se refiere a la actitud tiene su orígenes de las siguientes causas:

*El instinto y la tendencia natural en el hombre de tomarse las cosas con calma, esto es, poco rendimiento natural. Un bajo rendimiento sistemático. Este lo llevan a cabo los trabajadores con el expreso fin de mantener a sus patrones en la ignorancia de cuan ha prisa podría hacerse realmente el trabajo.*

---

<sup>12</sup> Lavine, J., & Wackman, D. (1992). Gestión de empresas informativas. Madrid: Rialp.

<sup>13</sup> Dillanes Cisneros, M. E. (1994). Historia del management. La gerencia racional-científica: en búsqueda de la eficiencia. Gestión y estrategia, 98-107.

Para una mejor comprensión, (Soto, 1998),<sup>14</sup> los elementos que integran el contenido de la administración, proponiendo la sustitución del empirismo y la improvisación en la administración, por un enfoque científico que asegurara mayor productividad del operario en la fábrica. Para este propósito, propuso seleccionar y entrenar adecuadamente a los operarios, ubicándolos según sus cualidades físicas, en aquellas actividades en las que aseguraran mejores resultados; a través del estudio de tiempos y movimientos en el trabajo, estableció estándares de producción que debían ser alcanzados por los operarios.

### **Cuadro 1. Características de la Administración científica**

<b>Características de la Administración Científica</b>
<b>Enfoque General</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar un método estándar para realizar las tareas.</li><li>• Seleccionar empleados con las aptitudes idóneas para cada trabajo.</li><li>• Impartir a los trabajadores los métodos estándar.</li><li>• Apoyar a los empleados planeado su trabajo y eliminado las interrupciones.</li><li>• Dar incentivos salariales a los trabajadores por el incremento de la producción.</li></ul>
<b>Contribuciones.</b>

<sup>14</sup> Soto, S. R. (1998). Del origen y evolución de la teoría de la administración: Hacia el desarrollo de nuevos modelos organizativos. Gestión y estrategias, 112 -117.

- Demostrar la importancia que la compensación tiene en el desempeño.
- Iniciar un estudio riguroso de las tareas y puestos.
- Demostrar la importancia de la selección y capacitación del personal.

**Criticas.**

- No se apreciaba el contexto social del trabajo ni las necesidades superiores de los empleados.
- No se reconocía la diversidad de los individuos.
- Se tendía a considerar a los trabajadores como desinformados y no se atendía sus ideas ni sus sugerencias.

Tomado. (Daft, 2005).



- **Empresa funcional**

El principal desarrollador de esta gestión es Henry Fayol, denomina la teoría de la organización clásica o también proceso administrativo, donde su principal característica es la atención hacia un trabajo que debía ser realizado, desde un centro de organización general donde los trabajadores de las empresas. (Velásquez Vásquez, 2002) <sup>15</sup> , el énfasis en la estructura lleva a que la organización sea entendida como una disposición de partes, (órganos) que constituyen su forma y la interrelación entre dichas partes. Esta teoría se circunscribe exclusivamente a la organizacional formal; para (García de Berrios, 2007), se observa que Fayol declara como objetivo de este enfoque clásico organicista el establecimiento de la enseñanza de la administración, por la utilidad que estará presentaba para desarrollar empresas en el marco de la segunda revolución industrial.

Se establece además el propósito de demostrar el valor de las experiencias recogidas en la carrera industrial, que implicaba un estudio de las empresas desde una óptica más funcional que operativa; es decir, mirando a la empresa desde arriba...establece

---

<sup>15</sup> Velásquez Vásquez, F. (2002). Escuela e interpretación del pensamiento administrativo. *Estudios gerenciales*, 31-55.

como fundamento de la escuela organicista, que las empresas deben estructurarse, organizarse, dividirse en funciones que permitan visualizar el ejercicio de la administración bajo el enfoque de proceso; esta estructuración debe estar sustentada en aquellas acciones básicas que le dan razón de ser y permanencia a todo tipo de organización. Para estudiar racionalmente la organización, esta debe caracterizarse por una división del trabajo y la correspondiente especialización de las partes (órganos) que la constituyen. La división del trabajo puede ser vertical (niveles de autoridad) y horizontal (departamentalización). Según, (Zayas Agüero & García Vidal, 2002)<sup>16</sup> la existencia de seis grupos de funciones básicas en el funcionamiento de una empresa y que a cada función esencial corresponde una determinada capacidad específica que el hombre debe poseer para ejercerla bien. Estas funciones básicas son las técnicas, las comerciales, las financieras, las de seguridad, las contables y las administrativas. Entre las principales cualidades para desarrollar esas funciones, Fayol señala las cualidades físicas, las intelectuales, las morales, la

---

<sup>16</sup> Zayas Agüero, P., & García Vidal, G. (2002). Una hermandad probada: psicología y administración. *Psicologiacientifica.com*.

cultura general, los conocimientos especiales y la experiencia.

Según, (Baldramina & Vazquez, 2009)<sup>17</sup>, Por consiguiente, la organización como una gran maquinaria donde todo debe estar planificado, el trabajador debe ser seleccionado por sus actitudes y aptitudes que garantizaban un mejor cumplimiento en sus actividades. Surgen elementos de relevancia como: la división del trabajo, el diseño de cargos, la implementación de tareas, y acciones motivadoras a través de incentivos salariales, premios por producción, condiciones de trabajo y estandarización de procesos... los principales inconvenientes era la concepción del empleado pues en el enfoque clásico de la administración a este se le conocía como el hombre económico.

El pensador, Fayol identificó cinco reglas o deberes de la administración o gestión:

- **Planeación:** diseñar un plan de acción para el mañana.
- **Organización:** brindar y movilizar recursos para la puesta en marcha del plan.

---

<sup>17</sup> Baldramina, I., & Vazquez, C. (10 de 04 de 2009). <http://cecip.upaep.mx/coloquio2009/papers/organizaciones/05.pdf>. Recuperado el 06 de 04 de 2018, de cecip.upaep.mx: <http://cecip.upaep.mx/coloquio2009>.

- **Dirección:** dirigir, seleccionar y evaluar a los empleados con el propósito de lograr el mejor trabajo para alcanzar lo planificado.
- **Coordinación:** integración de los esfuerzos y aseguramiento de que se comparta la información y se resuelvan los problemas.
- **Control:** garantizar que las cosas ocurran de acuerdo con lo planificado y ejecución de las acciones correctivas necesarias de las desviaciones encontradas.

Por consiguiente, según, (Canovas Riveron, Loredo Carballo, & Martin Pérez, 2011), la estructura que debe tener una organización para lograr la eficiencia. Se parte de un todo organizacional y de su estructura para garantizar la eficiencia de todas las partes involucradas, sean ellas órganos o personas. Fayol partió de un enfoque sintético, global y universal de la empresa, lo cual inició la concepción anatómica y estructural de la organización. Existe una proporcionalidad de la función administrativa, que se reparte en todos los niveles de la empresa... Como dice (Morgan, 2011)<sup>18</sup>, se basa en el presupuesto de que la sociedad tiene una existencia real y concreta, y un carácter sistémico orientado a producir un estado

---

<sup>18</sup> Morgan, G. (2011). *Paradigmas, metáforas y resolución de problemas en teoría de la organización*. Madrid: redunirse.org.

de cosas ordenado y regulado. Privilegia un abordaje de la teoría social que se enfoca en entender el rol de los seres humanos *en* sociedad. El comportamiento es siempre visto como algo contextualmente limitado en un mundo real de relaciones sociales concretas y tangibles...es primariamente regulativa y pragmática en su orientación básica, ocupándose de entender la sociedad en un sentido que genera conocimientos empíricos útiles.

Donde podemos concluir según, (Triado Ivern, 2002),<sup>19</sup> estas nuevas actividades le eran de todo nuevas y debía enfrentarse a ellas sin conocimientos previos de cómo afrontarlas. De su experiencia personal formula las siguientes dos conclusiones:

- a. Cuanto más elevado es el puesto de trabajo en una organización, más trabajo de administración debe realizarse.
- b. Cuanto más grande es una empresa más administración debe realizarse quien ocupe cada puesto equivalente.

Donde podemos también según (Minsal Pérez & Pérez Rodríguez, 2007)<sup>20</sup> la organización funcional sea la forma más lógica y básica de división por

---

<sup>19</sup> Triado Ivern, X. (2002). *La organización como elemento de dirección: un breve recorrido histórico*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

<sup>20</sup> Minsal Pérez, D., & Pérez Rodríguez, Y. (2007). Organización funcional, matricial... En busca de una estructura adecuada para la organización. *Acimed*, 20-36.

departamentos. La emplean esencialmente las pequeñas empresas que ofrecen una línea limitada de productos porque posibilita aprovechar con eficiencia los recursos especializados.

Facilita considerablemente la supervisión porque cada gerente sólo debe ser experto en un área limitada de conocimientos y habilidades. Además, facilita el movimiento de los conocimientos y habilidades especializadas para su uso en los puntos donde más se necesitan.

▪ **Características de la organización funcional:**

- ***Autoridad funcional o dividida.*** Es una autoridad que se sustenta en el conocimiento. Ningún superior tiene autoridad total sobre los subordinados, sino autoridad parcial y relativa.
- ***Línea directa de comunicación.*** Directa y sin intermediarios, busca la mayor rapidez posible en las comunicaciones entre los diferentes niveles.
- ***Descentralización de las decisiones.*** Las decisiones se delegan a los órganos o cargos especializados.
- ***Énfasis en la especialización.*** Especialización de todos los órganos a cargo.

▪ **Modelo estructuralista – relaciones humanas**

- **Empresa estructuralista**

El surgimiento de la teoría burocracia administrativa, a partir del año de 1940, donde su pensador Max Weber, desglosó lo siguiente; la necesidad de organización de las empresas, cuyo tamaño y complejidad operativa aumentaban paulatinamente. Se requiere un modelo de organización racional, que abarcara las muchas variables involucradas y el comportamiento de los participantes, aplicable no solo a las fábricas, sino a todas las áreas y formas de actividades de las empresas, (da Silva, 2002)<sup>21</sup>, Características de organización burocrática de Max Weber. Según, (Marín Idarraga, 2006)<sup>22</sup> la forma ideal de ordenamiento que orienta la acción de los individuos y la racionalización de la organización social y política propia de las grandes empresas gestadas a partir del capitalismo de la época. Cabe destacar (Martínez Crespo, 2005)<sup>23</sup> donde se elabora en paralelo los tipos ideales de organización, modelos conceptuales de las actividades sociales, de las éticas y de la dominación; de esta forma, para él existen

---

<sup>21</sup> Da Silva, R. (2002). Teoría de la burocracia. En R. da Silva, *Teoría de la administración* (págs. 158-186). México: Thomson.

<sup>22</sup> Marín Idarraga, D. A. (2006). El sujeto humano en la administración: una mirada crítica. *Cuadernos de Administración*, 135-156.

<sup>23</sup> Martínez Crespo, J. (2005). Administración y organizaciones: Su desarrollo evolutivo y las propuestas para el nuevo siglo. *Semestre Económico*, 67-97.

cuatro tipos de actividades sociales, dos tipos de éticas y tres tipos de dominación.

Supone la existencia de un cuadro administrativo para ejercer dicho control (Burocracia), cuyos criterios fundamentales se definen a partir del supuesto de la racionalidad legítima. En este sentido la administración burocrática se configura en la forma racional de ejercer la dominación con precisión, continuidad, disciplina, rigor y confianza, y se orienta al cumplimiento de fines emanados del ejercicio propio de la dominación... más han influenciado la teoría administrativa: el concepto de burocracia, la clasificación de los tipos de dominación y las características del modelo burocrático; adicionalmente, su enfoque estructuralista destaca el concepto de racionalidad, que permitirá explicar el comportamiento de las organizaciones modernas.

Por ende, la burocracia concierta un marco general de las estructuras organizacionales de la época establecida por los teóricos del proceso administrativo, según (Montoya Restrepo, Montoya Restrepo, & Pineda Rojas, 2002)<sup>24</sup> las siguientes características técnicas:

*a. Jerarquía donde la autoridad es formal y racional.*

---

<sup>24</sup> Montoya Restrepo, I. A., Montoya Restrepo, L. A., & Pineda Rojas, P. E. (2002). Las teorías administrativas y su aplicación en Xerox de Colombia. *Innovar*, 100-103.



- b. Distribución de funciones fijas.*
- c. Sistema de remuneración.*
- d. Contrato administrativo de nombramiento.*
- e. Sistema de carrera administrativa.*
- f. Selección técnica.*
- g. Evaluación permanente.*
- h. Estabilidad en el cargo.*
- i. Posibilidad de ascensos y Procedimientos por escrito.*

La administración burocrática weberiana, significa dominación por el conocimiento, implica la transferencia del poder del líder al experto, esto es lo que la hace racional, una *mediación normativa* entre las dimensiones empresariales e individuales, buscando un comportamiento organizacional que enfatice la regulación, el orden jerárquico y el progreso racional. Las organizaciones vastas e impersonales, que conceden más importancia a la eficiencia impersonal que a las necesidades humanas. Weber como todos los teóricos de la administración científica, pretendía mejorar los resultados de organizaciones importantes para la sociedad, haciendo que sus operaciones fueran predecibles y productivas.

Según Weber cada tipo de sociedad corresponde un tipo de autoridad.

- **Empresa Humanística**

En la necesidad de contrapesar la fuerte tendencia a la deshumanización del desarrollo del trabajo, en principio en la aplicación de métodos rigurosos, científicos y exacto, donde el trabajador, debían someterse obligatoriamente para el desarrollo de sus actividades en la organizaciones donde laboraban, sus principales pensadores son los siguientes George Elton Mayo, Mary Parker Follet, Abraham Maslow, Frederick Irving Herzberg y Douglas Mc Gregor, a continuación desarrollaremos sus distintos postulados para el beneficio de la organización.

- **Iniciación de las relaciones humana**

La relación humana o escuela humanística, donde su principal autor es Elton Mayo, el surgimiento fue en Norteamérica, donde podemos definir que fue movimiento de reacción y de oposición a la teoría clásica de la administración; donde se desprende la filosofía empresarial, una civilización industrial en tecnología y el método de trabajo.

Paradigma en la relación humana; (Vargas Téllez, 2008)<sup>25</sup>, han sido el lugar en donde los seres humanos hemos tenido formas particulares de interacción,

---

<sup>25</sup> Vargas Téllez, J. A. (2008). El humanismo y las nuevas formas organizacionales. Un equilibrio entre humanismo y productividad. *El humanismo y las nuevas formas organizacionales. Un equilibrio entre humanismo y productividad* (págs. 1 - 42). Guanajuato: OCTI.

desde las básicas relaciones formales jefe-subordinado y las de compañeros de trabajo, hasta todas aquellas que suelen llamarse informales como las amistades y enemistades, los subgrupos y las subculturas que no son menos importantes para la dinámica organizacional.

**Cuadro 2. Paradigma en la relación humana**

Paradigmas	
Contribuir con la formulación. Ejecución de estrategia	Asumir nuevos retos con los empleados
Desarrollar un perfil para los directivos	Profesionales de distinta área Resultados de la Organización
Orientarse hacia la comunidad La responsabilidad social.	Resultados de la Organización
Contribuir con la formulación. Ejecución de estrategia	Asumir nuevos retos con los empleados

Tomado: (Ospina Jiménez, 2010)

Ese desarrollo se concentra y se sustenta en la satisfacción de necesidades humanas fundamentales, en la generación de una creciente auto dependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, el desarrollo empresarial.

- **El hombre en el trabajo industrial**

El pensador, Douglas McGregor en la escuela administrativa fue desarrollador de las relaciones humanas, con un gran auge en el siglo pasado, cuyas enseñanzas, son pragmáticas por cierto, que se han desarrollado en las organizaciones y alta gerencia, donde el ser humano es sujeto social que posibilita la apertura de una nueva concepción en las organizaciones, en la cual con el apoyo y colaboración de las ciencias sociales se han demostrado la necesidad de estudiar el lado humano de la organización. Que según, (Gonzales López, 2007)<sup>26</sup> se despliega la perspectiva de Mc Gregor, deja conocer su concepción humanista en los siguientes supuestos:

- a. La aplicación de esfuerzo físico y mental en el trabajo es tan natural como jugar o descansar. Según circunstancias que pueden controlarse, el trabajo constituirá una fuente de satisfacción (en cuyo caso se realizará voluntariamente) o una fuente de castigos (entonces, se evitará si es posible).

---

<sup>26</sup> González López, L. (2007). Humanismo y gestión humana. Una perspectiva de interpretación para el trabajo social aplicado al campo laboral. *Eleuthera*, 42-63.

- b. El control externo y la amenaza del castigo no son los únicos medios de encausar el esfuerzo humano hacia los objetivos de la organización. El hombre debe dirigirse y controlarse a sí mismo en servicio de los objetivos a cuya realización se compromete.
- c. El compromiso con los objetivos es función de las recompensas asociadas con su logro. Las más importantes de estas recompensas, por ejemplo la satisfacción de las que ya hemos llamado necesidades del yo y de la realización personal, pueden ser productos directos del esfuerzo desarrollado por lograr los objetivos de la organización.
- d. El ser humano ordinario aprende en las debidas circunstancias, no sólo a aceptar sino a buscar responsabilidades. Él rehuir las responsabilidades, la falta de ambición y el énfasis en la seguridad, generalmente son consecuencias de la experiencia y no características inherentemente humanas.
- e. La capacidad de desarrollar en grado relativamente alto la imaginación, el ingenio y la capacidad creadora para resolver los problemas de las organizaciones, es amplia, no estrechamente definida en la población.

- f. En las condiciones actuales de la vida industrial, las potencialidades intelectuales del ser humano se están utilizando sólo en parte.
- g. McGregor, describió dos formas de pensamiento de los directivos en la alta dirección, en las cuales denominó teoría X, consideran a sus subordinados como animales de trabajo que sólo se mueven ante el yugo o la amenaza y teoría Y, se basan en el principio de que la gente quiere y necesita trabajar. Donde podemos las siguientes características de estas teorías, (Rodríguez Porras, 2005)<sup>27</sup>.

### **1.2.2. Optimización**

De acuerdo a la investigación que se realizará se tendrá en cuenta las siguientes alternativas de optimización que comprenden:

#### 1) los medidores de agua

Presión del agua admisible Se debe medir la presión del agua aguas arriba de la entrada del medidor para la evaluación de PMA y aguas abajo de la salida del medidor para la evaluación de PMA. La presión mínima admisible, PMA, debe ser igual a 30 kPa (0,3 bar). Los medidores forman clases de presión máxima admisible correspondientes a los diferentes valores de

---

<sup>27</sup> Rodríguez Porras, J. (2005). El proceso de perfeccionamiento para el ejercicio de mando. En J. M. Rodríguez Porras, *El factor humano en la empresa* (págs. 143-148). Madrid: Deusto

PMA seleccionados por el fabricante, tal como se muestra en el Cuadro (3)

**Cuadro 3. Tipos de Medidores**

<b>Clase</b>	<b>PMA MPa (bar)</b>
<b>PMA 6°</b>	<b>0.6 (6)</b>
<b>PMA 10</b>	<b>1.0 (10)</b>
<b>PMA 16</b>	<b>1.6 (16)</b>
<b>PMA 25</b>	<b>2.5 (25)</b>
<b>PMA 40</b>	<b>4.0 (40)</b>
<b>Para DN 500</b>	

### **1.2.3. Agua Potable**

- **Control de la calidad del agua potable**

En el Perú, el servicio de agua potable es brindado a la población por las EPS, que tienen la obligación de ofrecer un producto satisfactorio y realizar, por tanto, el control de calidad del agua potable que distribuyen. Así, el agua potable debe cumplir con una serie de requisitos bacteriológicos, físicos y químicos fijados por una norma nacional en virtud de la cual la EPS tiene la responsabilidad de suministrar agua potable cuya calidad sea rigurosamente controlada.

En este capítulo se describe el concepto de control de la calidad del agua potable, las actividades que deben

incluirse en un Programa de Control de Calidad del Agua Potable, así como la estrategia y los mecanismos aplicados por la SUNASS para el mejoramiento del control por parte de las EPS.

El control de la calidad del agua potable debe planificarse como parte de un enfoque sistémico que involucre actividades coordinadas de las áreas de operación, mantenimiento y control de calidad de las empresas, a través de un programa de control de calidad del agua potable que tenga el doble propósito de verificar la calidad de ésta al término del tratamiento y de comprobar que mantiene sus características satisfactorias al final de su distribución.

El control de calidad del agua potable debe ser realizado de manera continua y sistemática por las empresas en cada componente del sistema de abastecimiento, de modo que las desviaciones puedan detectarse oportunamente para su corrección.

Este control es, pues, la única garantía de que la calidad del agua potable suministrada a la población cumple con las normas establecidas en el país. El control del agua potable debe realizarse conforme a las normas existentes en el país, las cuales se indicaron en el capítulo anterior. Para resumir los



requisitos de calidad, en el cuadro 8 se presenta una guía para el control de calidad del agua potable.

Importancia del control de la calidad del agua potable

La importancia de este proceso es vital ya que a partir de los resultados del control se conocen las características del agua procesada y suministrada a la población y se establecen las acciones necesarias para mejorar la calidad de este elemento, teniendo en cuenta los estándares de calidad nacionales.

## Cuadro 4

### Guía para el control de calidad del agua potable

Tipo de control	Parámetro	Requisito de calidad	Norma/guía	Toma de muestras b
Desinfección	Cloro residual libre	80% de las muestras de la red deben contener >0,5 mg/L 20% de las muestras de la red pueden contener como mínimo 0,3 mg/L	Directiva sobre desinfección del agua R. S. N.º 190-97- SUNASS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la red de distribución</li> <li>- A la salida de los reservorios</li> <li>- A la salida de las plantas de tratamiento</li> <li>- A la salida de fuentes subterráneas</li> </ul>
Bacteriológico	Coliformes totales Coliformes termo tolerantes	95% de las muestras de la red deben estar sin Coliformes totales 100% de las muestras de la red deben estar sin Coliformes termo tolerantes	Norma nacional / Guía OMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la red de distribución</li> <li>- A la salida de los reservorios</li> <li>- A la salida de las plantas de tratamiento</li> <li>- A la salida de fuentes subterráneas</li> </ul>
Físico	Turbiedad pH Conductividad	< 5 UNT 6,5 - 8,5 < 1.500 µS/cm	Norma nacional / Guía OMS y directiva sobre control de calidad del agua R.S. N.º 1121-99- SUNASS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la red de distribución</li> <li>- A la salida de los reservorios</li> <li>- A la salida de las plantas de tratamiento</li> <li>- A la salida de fuentes subterráneas</li> </ul>
Químico	Afectan aceptabilidad Afectan la salud	Valores máximos permisibles referenciales a Valores máximos permisibles referenciales a	Norma nacional / Guía OMS y directiva sobre control de calidad del agua R. S. N.º 1121-99- SUNASS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la red de distribución</li> <li>- A la salida de los reservorios</li> <li>- A la salida de las plantas de tratamiento</li> <li>- A la salida de fuentes subterráneas</li> </ul>

**Fuente:** SUNASS

**Elaboración:** SUNASS

El objetivo de este proceso consiste en garantizar la calidad del agua potable que el usuario recibe de una EPS. Como bien se sabe, no hay agua potable que esté exenta del riesgo de contaminación, por lo que se tienen que considerar tres aspectos principales: el control del cloro

residual, el control bacteriológico y el control físico y químico.

El control de la desinfección a través del cloro residual y el control de la calidad bacteriológica del agua potable deben ser actividades primordiales. La OMS señala que las enfermedades infecciosas causadas por bacterias, virus, protozoos, helmintos y cianobacterias constituyen el riesgo más común para la salud difundido por el agua de bebida. Por ello, el empleo de desinfectantes químicos es vital en lo que respecta a la conservación de la calidad microbiológica del agua potable. Aunque estos desinfectantes pueden traer efectos secundarios para la salud, el riesgo es extremadamente pequeño si se lo compara con las consecuencias de una desinfección inadecuada o deficiente. Otro aspecto de gran relevancia es la evaluación de las características organolépticas del agua potable; es decir, aquellas que pueden ser detectadas por los consumidores mediante sus sentidos, tales como la turbiedad, el color, el olor y el sabor. Estas características son esenciales porque pueden ser motivo para que el consumidor rechace el agua potable suministrada y busque una fuente alternativa de abastecimiento en la que el agua no esté controlada. Sin embargo, no siempre una buena calidad organoléptica garantiza la inocuidad del agua

potable para el consumo humano, especialmente cuando hay presencia de metales.

▪ **Programa de control de la calidad del agua potable**

Un programa de control de la calidad del agua potable es un instrumento de evaluación y verificación cuya finalidad es lograr que el agua potable suministrada cumpla con las disposiciones normativas. Esta calidad debe ser mantenida desde el ingreso del recurso hídrico al sistema de distribución hasta su entrega al usuario. Todo programa debe incluir principalmente las siguientes actividades:

- a) Inspecciones sanitarias en el sistema de producción y en el sistema de distribución.
- b) Control del cloro residual a la salida del sistema de producción, en el sistema de distribución y en los camiones cisterna de la EPS.
- c) Control de la calidad microbiológica del agua potable a la salida del sistema de producción y en el sistema de distribución.
- d) Control de la calidad física y química del agua potable en el sistema de producción y en el sistema de distribución.
- e) Constatación del cumplimiento del programa de limpieza de reservorios y purga de redes de distribución.

- f) Control de la calidad de los productos químicos usados en el tratamiento y desinfección del agua potable.

**a. Inspecciones sanitarias**

Las inspecciones sanitarias en las fuentes de agua y en el sistema de agua potable tienen por finalidad detectar posibles factores o circunstancias que ocasionen la pérdida de la calidad del agua potable, contingencias imposibles de determinar en los análisis rutinarios. Al inspeccionar, se observa en qué condiciones físicas están las instalaciones de los sistemas de producción, almacenamiento y distribución del agua potable, principalmente las partes más vulnerables, vinculadas a la conservación de la calidad. La finalidad es identificar las deficiencias estructurales u operativas en el sistema de abastecimiento. La frecuencia de las inspecciones es determinada por las EPS y depende, básicamente, del tipo y de la complejidad del sistema de agua potable. Sin embargo, por norma esta inspección debe realizarse por lo menos dos veces al año. Asimismo, las empresas prestadoras están obligadas a mantener los registros de estas actividades.

**b. Control del cloro residual**

El control de cloro residual debe realizarse a la salida de las plantas de tratamiento, fuentes subterráneas y

reservorios, y en el sistema de distribución, en el cual cada EPS establece zonas de abastecimiento o sectores, programa el número de muestras y la frecuencia del control que se debe realizar, de conformidad con lo dispuesto en la directiva 190-97-SUNASS: una muestra diaria en zonas de abastecimiento con población menor de 20.000 habitantes y en las zonas en las que la población exceda esta cifra, una muestra diaria por cada 20.000 habitantes. De igual forma, cada EPS está obligada a supervisar diariamente el control del cloro residual en los camiones cisterna a los que abastece.

**c. Control de la calidad bacteriológica del agua potable**

El control de la calidad bacteriológica se debe realizar a la salida de las plantas de tratamiento, fuentes subterráneas y reservorios, así como en las redes de distribución. Su finalidad es garantizar a la población que el agua potable que se está suministrando se encuentra libre de bacterias. El número y frecuencia de muestreo deben ser proporcionales a la complejidad del sistema y a la población atendida. En los cuadros 9 y 10 se indica la frecuencia mínima para cada caso.

**Cuadro 5. Frecuencia de muestreo para el control bacteriológico  
en plantas, fuentes y reservorios**

Parámetro	Capacidad de producción		En fuentes subterráneas	En plantas de tratamiento	En reservorios
	L/s	m3			
Coliformes totales	Hasta 50	< 500	Trimestral	Mensual	Mensual
	50-100	500-2.000	Trimestral	Quincena	Mensual
Coliformes termo tolerantes	101-400	2.001-4.000	Trimestral	Semanal	Mensual
Bacterias heterotróficas <sup>b</sup>	401-1.000	> 4.000		Dos veces por semana	Mensual
	> 1.000			Diario	

Fuente: SUNASS

Elaboración: SUNASS

- a. Estas frecuencias se aplican a cada planta de tratamiento, fuente subterránea o reservorio, de acuerdo con la capacidad de producción.
- b. La frecuencia de muestreo para las bacterias heterotróficas es 20% de la frecuencia de las bacterias Coliformes.

## Cuadro 6

### Frecuencia de muestreo para el control bacteriológico en la red de distribución

Parámetro	Población servida <sup>a</sup> (habitantes)	Frecuencia de muestreo	Muestras por año
Coliformes totales Coliformes termo tolerantes Bacterias heterotróficas <sup>b</sup>	Hasta 5.000	Mensual	12
	5.001-20.000	Quincenal	26
	20.001-500.000 (por cada 20.000 hab.)	Quincena	26-650
	500.001- 6.500.000 (por cada 20.000 hab.)	Quincena	650-8.450

Fuente: SUNASS  
Elaboración: SUNASS

- a. Esta frecuencia se aplica a la población por cada zona de abastecimiento. Si la población es mayor de 20.000 habitantes, se deben considerar subzonas con un máximo de 20.000 habitantes.
- b. La frecuencia de muestreo para las bacterias heterotróficas es 20% de la frecuencia de las bacterias Coliformes.

Es preciso considerar que antes de tomar muestras para realizar los análisis bacteriológicos debe medirse el contenido de cloro residual. En aquellos casos en los que durante el muestreo de cloro residual el contenido de éste sea menor de 0,5 mg/L o la turbiedad del agua potable sea mayor de 5 unidades nefelométricas de turbiedad (UNT), debe realizarse el análisis bacteriológico, lo que constituirá una muestra bacteriológica adicional. Asimismo, se deben tomar medidas para incrementar de inmediato el contenido de



cloro residual en el agua potable. Si se detectara la presencia de bacterias Coliformes en el agua potable, se adoptarán de inmediato las medidas correctivas y se averiguarán las causas. En este caso, se deberán extraer muestras diarias en el punto en el que se detectó el problema, hasta que por lo menos en dos muestras consecutivas se determine la ausencia de bacterias. Si se constata que la presencia de bacterias proviene de conexiones cruzadas por el ingreso de aguas residuales al sistema de agua potable, se debe aislar de inmediato el tramo contaminado y desinfectarlo continuamente aun después de solucionado el problema. Luego se debe proceder como se indicó en el párrafo anterior. El control bacteriológico es fundamental para asegurar la calidad del agua potable y el bienestar de la población. De manera general, referimos que las bacterias Coliformes están asociadas a la incidencia de enfermedades gastrointestinales. Las bacterias heterotróficas se desarrollan en el sistema de distribución, por lo que son indicadoras de la falta de limpieza y desinfección de las tuberías.

#### **d. Control de la calidad física y química del agua potable**

El control de la calidad física y química del agua potable se realiza en todo en el sistema de abastecimiento; es decir, a la salida de las plantas de tratamiento, fuentes subterráneas, reservorios y redes de distribución. Para ello, las EPS establecerán un programa de acuerdo con las características de su sistema de abastecimiento y el nivel de control establecido por la SUNASS. Asimismo, el número de muestras dependerá del tipo de fuente y del volumen de producción. La frecuencia mínima de muestreo para el control a la salida de plantas, fuentes superficiales, reservorios y redes se indica en los cuadros 11 y 12, respectivamente.

## Cuadro 7

### Frecuencia de muestreo para el control físico y químico en plantas, fuentes y reservorios

Parámetro	Población servida (habitantes)	Frecuencia de muestreo	Muestras por año (por cada 20.000 hab.)
pH Turbiedad Conductividad	Hasta 5.000	Mensual	12
	5.001-30.000	Quincenal	30
	30.001-500.000 (por cada 20.000 hab.)	Quincenal	30-650
	500.001-6.500.000 (por cada 20.000 hab.)	Quincenal	650-8.450
Nitratos Hierro Manganeso Aluminio Dureza total Cloruros Sulfatos	Hasta 5.000	Semestral	2
	5.001-20.000	Semestral	2-10
	20.001-500.000 (por cada 20.000 hab.)	Semestral	10-50
	500.001-6.500.000 (por cada 20.000 hab.)	Anual	50-325
Plomo Arsénico Mercurio	5.001-20.000	Anual	12
	20.001-500.000 (por cada 50.000 hab.)	Semestral	2-20
	500.001-6.500.000 (por cada 100.000 hab.)	Anual	20-130

Fuente: SUNASS

Elaboración: SUNASS

- a. Esta frecuencia se aplica a la población por cada zona de abastecimiento. Si la población es mayor de 20.000 habitantes, se deben considerar subzonas con un máximo de 20.000 habitantes.
- b. Los análisis de plomo, arsénico y mercurio deben realizarse cuando haya evidencia o sospecha de la presencia de estos metales en el agua potable; para cada grupo de población se deberá realizar por lo menos el número menor del rango indicado de muestras por año.

El control de los parámetros físicos y químicos, el número de muestras y la frecuencia de medición serán establecidos en el Programa de Control de Calidad del Agua Potable y sólo variarán en caso de que se modifique la capacidad de la planta o el número de conexiones. Por otro lado, las EPS realizarán el control

de parámetros adicionales en las localidades en las que exista sospecha de que se está produciendo contaminación del agua potable. Igualmente, si una muestra no cumple con los requisitos establecidos por la norma nacional vigente, para verificar los resultados se procederá a un nuevo muestreo en un plazo no mayor de una semana. Estos resultados constituirán muestras adicionales a las programadas. Si los valores se repiten, deberán tomarse medidas correctivas y se comunicarán dichas acciones a la SUNASS. La frecuencia de muestreo podrá variar ante posibilidades de contaminación, epidemias o alguna modificación importante en los sistemas.

**e. Constatación del cumplimiento del programa de limpieza de reservorios y purga de las redes de distribución**

Esta actividad consiste en la supervisión del cumplimiento del programa de limpieza de reservorios y purga de redes, el que deberá efectuarse con la frecuencia que dispone la Directiva sobre Medidas Inmediatas para Evitar la Propagación del Cólera y otras Enfermedades Diarreicas, Resolución de Superintendencia 180-97-SUNASS.

**f. Control de insumos químicos para el tratamiento del agua potable**

Las EPS efectuarán el control de los insumos químicos para el tratamiento y desinfección del agua potable, los cuales deben estar debidamente certificados por un organismo competente, además de cumplir las especificaciones técnicas establecidas por las normas peruanas correspondientes. Se sabe que algunas sustancias químicas que se observan en el agua potable proceden directamente de los compuestos empleados para el tratamiento de ésta; de ahí la importancia del control de los compuestos usados en el tratamiento.

**g. Control de calidad en el laboratorio**

Las EPS que posean laboratorios deberán tener un sistema de control de calidad para realizar los análisis físicos, químicos y bacteriológicos de las muestras de agua potable, de tal manera que se garantice la calidad de los resultados.

Los laboratorios deberán tener una infraestructura adecuada para los análisis que realizan y estar dotados de los servicios de electricidad, agua destilada y gas, entre otros. Asimismo, deberán contar con instalaciones de seguridad. Los equipos serán los adecuados para el

control de la calidad del agua potable, de tal manera que con ellos se puedan analizar sustancias en las concentraciones que generalmente se presentan en el agua potable, con niveles de precisión aceptables. En el apéndice C se presenta una guía para el equipamiento de los laboratorios de agua organizados en tres niveles: inicial, intermedio y avanzado. En ese apéndice se incluyen también otros análisis que se realizan en las fuentes de agua y aguas residuales, como fosfatos, oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno, entre otros. Los análisis de agua potable deben realizarse siguiendo los procedimientos descritos en las normas técnicas peruanas o en los métodos estándar de la American Water Works Association (APHA-AWWA-WEF) que aparecen en cualquiera de sus últimas ediciones.

Desarrollo del control de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras En 1995, cuando la SUNASS inició sus funciones de supervisión, encontró que la desinfección del agua no era una práctica permanente en las EPS, pues el control de calidad se realizaba esporádicamente. Por ello, ese mismo año se aplicó una encuesta en las EPS con el fin de conocer la infraestructura y el equipamiento de sus laboratorios, y determinar la capacidad de las empresas prestadoras

para llevar a cabo el control de calidad del agua potable. Sobre la base de los resultados de esta encuesta se determinó que las EPS tenían distintos niveles de control, por lo que se decidió agruparlas en cuatro niveles, de acuerdo con el equipamiento, personal y capacidad de análisis con los que contaban. Estos niveles se definieron como iniciales, básicos, intermedios y avanzados. Los parámetros de control incluidos en cada uno de ellos se detallan en el cuadro 13.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2009). La calidad del agua potable en el Perú

## Cuadro 8

### Parámetros y niveles de control de calidad del agua

Niveles de control	Parámetros de control		
Inicial	Cloro residual		
Básico	Cloro residual Coliformes totales Coliformes termotolerantes Turbiedad, pH, Conductividad		
Intermedio	Cloro residual Coliformes totales Coliformes termo tolerante Turbiedad pH Conductividad	Dureza Sulfatos Cloruros Nitratos Color	
Avanzado	Cloro residual Coliformes totales Coliformes termotolerantes Turbiedad pH Conductividad	Dureza Sulfatos Cloruros Nitratos Color	Hierro Manganeso Aluminio Arsénico <sup>a</sup> Plomo <sup>a</sup> Cadmio <sup>a</sup> Mercurio <sup>a</sup>

a. Parámetros incorporados posteriormente al nivel de control avanzado. Básico  
Fuente: SUNASS Elaboración: SUNASS



### 1.3. Marco Conceptual

- **Agua Bruta:** Agua que no ha recibido tratamiento de ningún tipo o agua que entra en una planta para su tratamiento.
- **Agua Dulce:** Agua natural con una baja concentración de sales, generalmente considerada adecuada, previo tratamiento, para producir agua potable
- **Agua potable:** el agua puede consumirse si se somete a un proceso de potabilización, que es la encargada de quitar, remover, cualquier tipo de presencia tóxica para así, volverla una sustancia segura para consumir sin limitaciones (ABC 2017).<sup>29</sup>
- **Calibrar:** Ajustar, con la mayor exactitud posible, las indicaciones de un instrumento de medida con respecto a un patrón de referencia” (Española 2017).<sup>30</sup>
- **Caudal:** es la cantidad de fluido que pasa en una unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.  
Presión de un fluido:
- **Ciclo hidrológico:** El ciclo hidrológico se define como el proceso por el cual las masas de agua cambian de estado y posición relativa en el planeta. Es un proceso continuo en el que una molécula de agua describe un ciclo cerrado pasando por varios estados de agregación de la materia diferentes.

---

<sup>29</sup> ABC, D., 2017. Agua Potable. [en línea]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/agua-potable.php>.

<sup>30</sup> ESPAÑOLA, R. academia, 2017. Real academia española. [en línea]. Disponible en: <http://www.rae.es/>.

Está compuesto por 5 etapas: evaporación, condensación, precipitación, escorrentía y transporte.

- **Conducción:** Conjunto integrado por tuberías y dispositivos de control que permiten el transporte del agua, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión desde la fuente de abastecimiento hasta su destino.
- **Densidad de una sustancia:** es el cociente de la masa contra el volumen que ocupa, este cambia según el material (García 2017).<sup>31</sup>
- **Diagnóstico:** es el reconocimiento que permite identificar la actividad que se busca por medio de una secuencia de actividades (Rivas 2008)<sup>32</sup>.
- **Filtración:** Mecanismo de tamizado o micro-cribado por acción conjunta de aspectos físicos, químicos y hasta biológicos.
- **Floculación:** Es el proceso que sigue a la coagulación, que consiste en la agitación de la masa coagulada que sirve para permitir el crecimiento y aglomeración de los flóculos recién forados con la finalidad de aumentar el tamaño y peso necesarios para sedimentar con facilidad.
- **Gestión:** Conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un negocio o una empresa.

---

<sup>31</sup> García, A.F., 2017. Fluidos. [en línea]. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html>.

<sup>32</sup> RIVAS, R., 2008. Diagnóstico. [en línea]. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rivas/diagnostico.html>.

- **Modelos digitales:** Son representaciones matemáticas del objeto real, a través de un lenguaje informático, almacenadas en la memoria de una computadora” (RAE 2017)<sup>33</sup>.
- **No contabilizada:** Son pérdidas que corresponden a la suma de efectos de un caudal que entra a un sistema, pero que al pasar pierde caudal (Bulnes 2017)<sup>34</sup>.
- **Optimizar:** Busca mejorar alguna acción o trabajo realizado para tener mejores resultados, mayor eficiencia o mejor funcionamiento (Española 2017)<sup>22</sup>.
- **Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP):** Se denomina estación de tratamiento de agua potable (ETAP) al conjunto de estructuras en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano.
- **Proceso depuración:** Una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), también llamada planta de depuración o planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), tiene el objetivo genérico de conseguir, a partir de aguas negras o mezcladas y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biotecnológicos, un agua efluente de mejores características de calidad y cantidad, tomando como base ciertos parámetros normalizados.
- **Presión del agua:** es la fuerza que ejerce la misma sobre un objeto determinado. Lo átomos y moléculas en gases y en

---

<sup>33</sup> RAE, 2017. Definición de modelo. [en línea], Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=PTk5Wk1>.

<sup>34</sup> BULNES, E.M.O.S.S.A.A., 2017. Agua no contabilizada. [en línea], pp. 8. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/mexico/02330e09.pdf>.

líquidos se encuentran en constante movimiento. Chocan unas contra otras y de las paredes del recipiente que las contenga ejerciendo una fuerza. La fuerza de la presión siempre está presionando hacia las paredes del envase en dirección perpendicular.

- **Procesos aerobios:** Procesos realizados por diversos grupos de microorganismos, principalmente bacterias y protozoos que, en presencia de oxígeno actúan sobre la materia orgánica disuelta, transformándola en productos finales inocuos y materia celular. La materia orgánica en conjunto con el oxígeno y bacterias es transformada en biomasa, óxido de carbono y agua.
- **Procesos anaerobios:** La digestión anaerobia es el proceso fermentativo que ocurre en el tratamiento anaerobio de las aguas residuales. El proceso se caracteriza por la conversión de la materia orgánica a metano y de CO<sub>2</sub>, en ausencia de oxígeno y con la interacción de diferentes poblaciones bacterianas.
- **Proceso de potabilización:** La potabilización es un proceso que se lleva a cabo sobre el agua para transformarla en agua potable y de esta manera hacerla absolutamente apta para el consumo humano.
- **Reutilización:** Hablamos de reutilización de productos cuando le damos una nueva utilidad a un producto que desecharíamos porque ya no nos sirve para su uso original,

habiendo concluido su vida útil original. La reutilización contribuye a mejorar el medio ambiente ya que así se reduce la producción de nuevos bienes que demanden recursos naturales y energía, y también se evita la generación de residuos.

- **Sedimentación:** Proceso natural por el cual las partículas más pesadas que el agua, que se encuentran en suspensión, son removidas por la acción de la gravedad.
- **Suministrar:** Es proveer a alguien de algo que necesite para desarrollar su vida cotidiana (Española 2017)<sup>22</sup>.
- **Tramo:** “Cada una de las partes en que está dividida o se puede dividir una extensión lineal” (Española 2017)<sup>22</sup>.
- **Tratamiento de agua:** El tratamiento de aguas es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales

## **CAPÍTULO II PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Situación Problemática**

La problemática del agua en la Provincia de Ica es un problema que sufren los hogares más de la mitad de la población de la Provincia, tiene acceso al agua con restricciones solo por horas y el resto de la población tiene que abastecerse mediante cisternas. Los escasos de lluvias, la falta de una buena gestión del agua potable por parte de las autoridades, son unos de los problemas a esta difícil situación que se vive en la Provincia de Ica.

Por lo expuesto es que nace la necesidad de realizar la presente investigación.

### **2.2. Formulación del Problema**

#### **2.2.1. Problema General**

¿Cómo influye la Gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?

#### **2.2.2. Problemas Específicos**

**P.E.1:** ¿Cómo influye el Liderazgo en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?

**P.E. 2:** ¿Cómo influye la planificación y estrategia en la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?

**P.E.3:** ¿Cómo influye los procesos en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?

### **2.2.3. Delimitación del Problema**

La investigación se delimitará de la siguiente manera:

- Delimitación temporal: se realizará durante el año 2017.
- Delimitación social: Se realizará en la población de la Provincia de Ica.
- Delimitación conceptual: Se tendrá como base conceptual la Gestión y, Optimización del agua.
- Delimitación metodológica: Se tendrán en cuenta los procesos y principios de la investigación.

## **2.3. Justificación e Importancia de la Investigación**

### **2.3.1. Justificación**

La investigación se justifica desde el punto de vista académico porque la información obtenida servirá como referencia para futuras investigaciones, desde el punto de vista social porque permitirá conocer cuál es la realidad de la gestión del agua potable en la Provincia de Ica; desde el punto de vista profesional porque permitirá a las autoridades e instituciones públicas relacionadas con el tema como referencia para proponer posibles soluciones al problema planteado. Así mismo nos permitió establecer las conclusiones y las recomendaciones necesarias para contribuir a la solución de los problemas planteados en la investigación.

### **2.3.2. Importancia**

La investigación tiene mucha importancia ya que nos permitirá dar a conocer cuál es la realidad de la gestión del agua potable en la Provincia de Ica y de esta manera ampliar los conocimientos de las personas en forma concreta, dando así posibilidades de solución a los problemas que conlleva los escasos del agua en el campo de lo social, cultural, empresarial, natural.



## **2.4. Objetivos de la Investigación**

### **2.4.1. Objetivo General**

Determinar la influencia de la Gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

### **2.4.2. Objetivos Específicos**

**O.E.1:** Determinar la influencia de la Liderazgo en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

**O.E.2:** Determinar la influencia de la planificación y estrategia de la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

**O.E.3:** Determinar la influencia de los procesos en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

## **2.5. Hipótesis de la Investigación**

### **2.5.1. Hipótesis General**

La Gestión y optimización influyen significativamente en la distribución de los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

## **2.5.2. Hipótesis Específicas**

**H.E.1:** El Liderazgo en la gestión influye significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

**H.E.2:** La planificación y estrategia en la gestión influyen significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

**H.E.3:** Los procesos en la gestión influyen significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

## **2.6. Variables de la Investigación**

### **2.6.1. Identificación de Variables**

- **Variable Independiente**
  - Gestión
  
- **Variables Dependientes**
  - Optimización del agua potable

## 2.6.2. Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión conceptual	Dimensión	Indicador	Índice	Instrumento
<b>Independiente:</b>  Gestión	Conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un negocio o una empresa.	Asignación y distribución de los recursos hídricos	Satisfacción en la distribución del agua potable  Resultados de la distribución del agua potable  Calidad del agua	Calidad del agua  Cantidad de agua  Horas de distribución	En cuesta  Ficha de datos
<b>Dependiente:</b>  Optimización del agua potable	Busca mejorar alguna acción o trabajo realizado para tener mejores resultados, mayor eficiencia o mejor funcionamiento en la distribución del agua potable	Proceso de distribución del agua potable	Tuberías  Cisternas	Estado de la red de agua  Estado de las Cisternas  Calidad de los medidores	Encuesta  Ficha de datos

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación**

#### **3.1.1. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación fue aplicada, porque los resultados que se obtuvieron se utilizarán de forma inmediata para dar solución a la problemática planteada.

#### **3.1.2. Nivel de Investigación**

El nivel de la investigación fue explicativo; porque se requiere del conocimiento de las teorías, los métodos y técnicas de investigación, para establecer procesos que nos permitan destacar el elemento, aspectos o relaciones que se consideran básicos para comprender los objetos y procesos en la investigación.

#### **3.1.3. Diseño de Investigación**

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se busca manipular deliberadamente las variables de la investigación.<sup>35</sup>

### **3.2. Población y Muestra**

#### **3.2.1. Población**

La población estuvo conformada por los 358152 habitantes de la provincia de Ica

---

<sup>35</sup> Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2000). Metodología de la investigación. 2da. Edición. México: Mc Graw Hill.

### 3.2.2. Muestra

La muestra en la investigación, se obtuvo del es el resultado de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * (p * q) * N}{(\epsilon)^2 (N - 1) + (p * q)Z^2}$$

**Donde:**

N = El total del universo (población)

n = Tamaño de la muestra

p = Proporción éxito (p = 0.5).

q = Proporción fracaso (q = 0.5).

Z = Valor de distribución normal estándar asociado a un nivel de confianza. Para el estudio se está considerando una confianza del 95%, siendo el valor de Z=1.96.

$\epsilon$  = Error estándar de la estimación que debe ser 0.05.

Reemplazando en la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.50)(0.50)(358152)}{(0.05)^2 (358152 - 1) + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = 368 \text{ habitantes de la provincia de Ica}$$

La muestra fue seleccionada de forma aleatoria.

## CAPÍTULO IV TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. Técnicas de Recolección de Datos

Para la investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

- **Entrevista:** Esta técnica nos permitió en forma específica la interacción social, para recolectar datos. Se formularan preguntas a las personas capaces de aportar información de interés.
- **Encuesta:** Esta técnica nos permitió obtener la información de las unidades muestrales acerca del problema investigado.
- **Ficha de datos:** Una ficha es un documento en el que se registran ciertos datos
- **Análisis documental:** Esta técnica nos permitió tener conocimiento de las teorías, los conceptos e información necesaria para el trabajo de investigación

### 4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos de recolección de la información están en función a las técnicas de recolección de datos que fueron las siguientes:

- **Cuestionario:** Este instrumento consistió en un conjunto de preguntas respecto a las variables de la investigación.
- **Libros, Revistas, etc.:** Este instrumento nos permitió conocer la información teórica, conceptual y antecedentes del trabajo de investigación.

### 4.3. Técnicas de Análisis e Interpretación de Resultados

Las técnicas de análisis e interpretación de datos a utilizadas en el estudio fueron las siguientes:

- **Codificación y clasificación de datos:** Con este procedimiento se ordenaron y agruparon numéricamente los datos obtenidos
- **Tabulación de datos:** Con este procedimiento se ingresó la información obtenida a programa estadístico SPSS V20 en una PC para su procesamiento y la obtención de los resultados de la investigación.
- **Cuadros y representaciones estadísticas:** Este procedimiento nos permitió realizar la presentación final de los resultados obtenidos

## CAPÍTULO V CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### 5.1. Formulación de la hipótesis estadística

#### 5.1.1. Hipótesis nula

La Gestión y optimización no influyen significativamente en la distribución de los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017

#### 5.1.2. Hipótesis alterna

La Gestión y optimización si influyen significativamente en la distribución de los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017

Para realizar la prueba de hipótesis, se ha fijado un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  luego utilizando la fórmula estadística

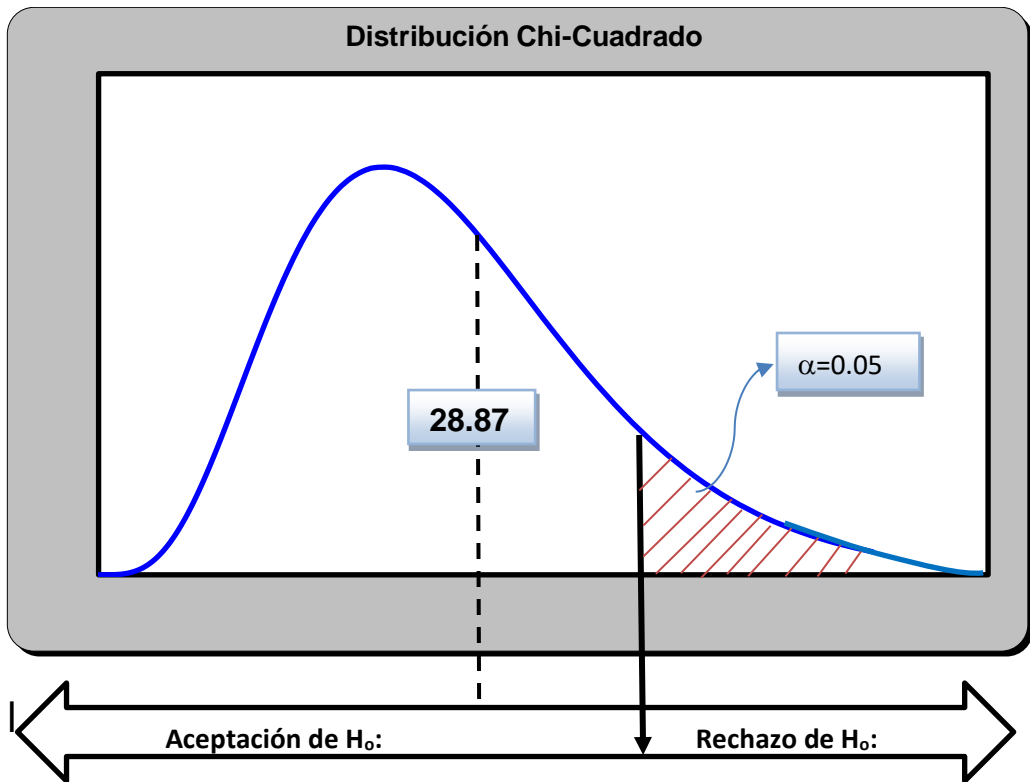
$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

del Chi-Cuadrado; en donde  $f_o$  = es el valor

observado y  $f_e$  = es el valor esperado que en nuestro caso es de **157.39**, así mismo, asumiendo los siguientes grados de libertad de  $(f-1) (C-1) = (10-1) (3-1) = 18$ , con  $\alpha = 0.05$  obteniendo el valor de **28.87** según la tabla del Chi Cuadrado.



## Region de aceptación según tabla del Chi Cuadrado



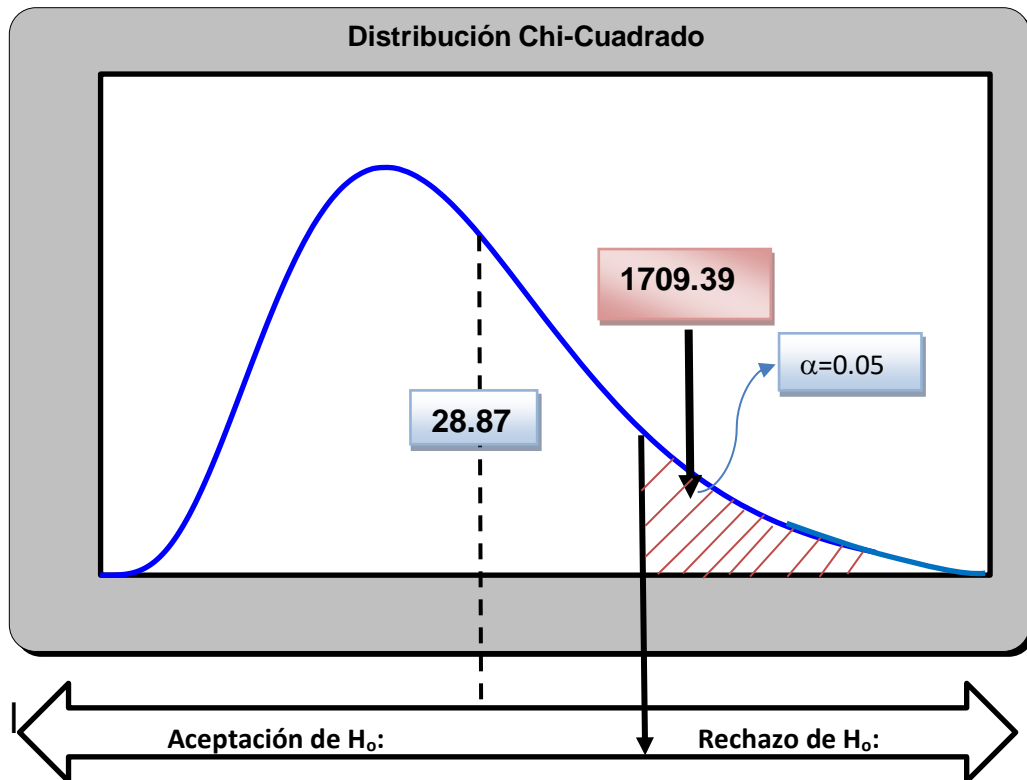
En la gráfica se aprecia los valores de la región de aceptación que es **28.87** de acuerdo a la tabla del Chi-Cuadrado.

Tabla de distribución del chicharrado de las frecuencias observadas.

Rpta. Cuadros	1			2			3			TOTAL
	fo	fe	x2	fo	fe	x2	fo	fe	x2	
1	368	157.00	283.57	0	134.20	134.20	0	76.80	76.80	368
2	86	157.00	32.11	125	134.20	0.63	157	76.80	83.75	368
3	96	157.00	23.70	120	134.20	1.50	152	76.80	73.63	368
4	96	157.00	23.70	154	134.20	2.92	118	76.80	22.10	368
5	175	157.00	2.06	124	134.20	0.78	69	76.80	0.79	368
6	118	157.00	9.69	197	134.20	29.39	53	76.80	7.38	368
7	108	157.00	15.29	225	134.20	61.44	35	76.80	22.75	368
8	357	157.00	254.78	0	134.20	134.20	11	76.80	56.38	368
9	159	157.00	0.03	198	134.20	30.33	11	76.80	56.38	368
10	7	157.00	143.31	199	134.20	31.29	162	76.80	94.52	368
<b>TOTAL</b>	<b>1570</b>		<b>788.24</b>	<b>1342.00</b>		<b>426.67</b>	<b>768</b>		<b>494.47</b>	<b>3680</b>

$$X^2 = 1709.39$$

Gráfica de la región de aceptación y rechazo de la Hipótesis estadística



En la gráfica se aprecia los valores de la región de aceptación que es **28.87** de acuerdo a la tabla del Chi-Cuadrado.

En la gráfica se aprecia el valor de la región de aceptación que es 28.87, de acuerdo a la tabla del chi cuadrado y la región de rechazo que es 1709.39 de acuerdo a los resultados obtenidos.

## **5.2. Toma de decisión**

Como el valor del Chi-cuadrado  $X^2 = 1709.39$  es mayor que el obtenido de la tabla = 28.87. Entonces pertenece a la Región de Rechazo. Esto indica que se rechaza la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, donde se afirma que la Gestión y optimización si influyen significativamente en la distribución de los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017.

## CAPÍTULO VI PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

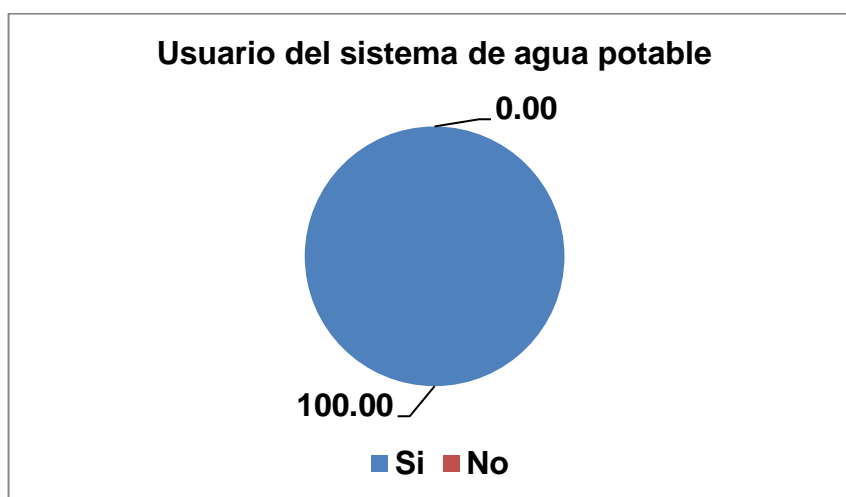
### 6.1. Presentación e Interpretación de Resultados

Tabla 1

¿Es Usuario del sistema de agua potable?

Usuario	<i>fo</i>	%
Si	368	100.00
No	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

GRÁFICO 1



#### Interpretación.

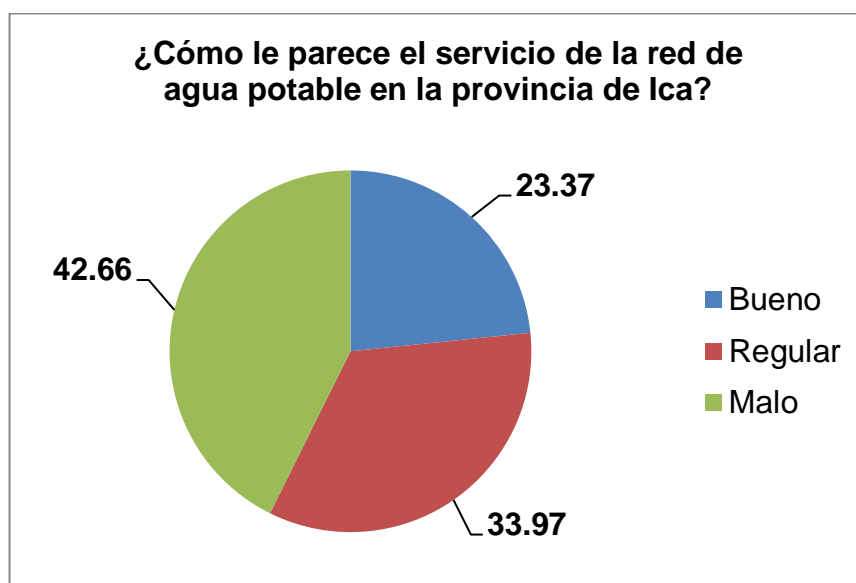
El gráfico nos muestra que el 100% de los encuestados es usuarios del sistema de agua potable en la provincia de Ica.

**Tabla 2**

**¿Cómo le parece el servicio de la red de agua potable en la provincia de Ica?**

<b>Servicio</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
<b>Bueno</b>	86	23.37
<b>Regular</b>	125	33.97
<b>Malo</b>	157	42.66
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GRÁFICO 2**



**Interpretación**

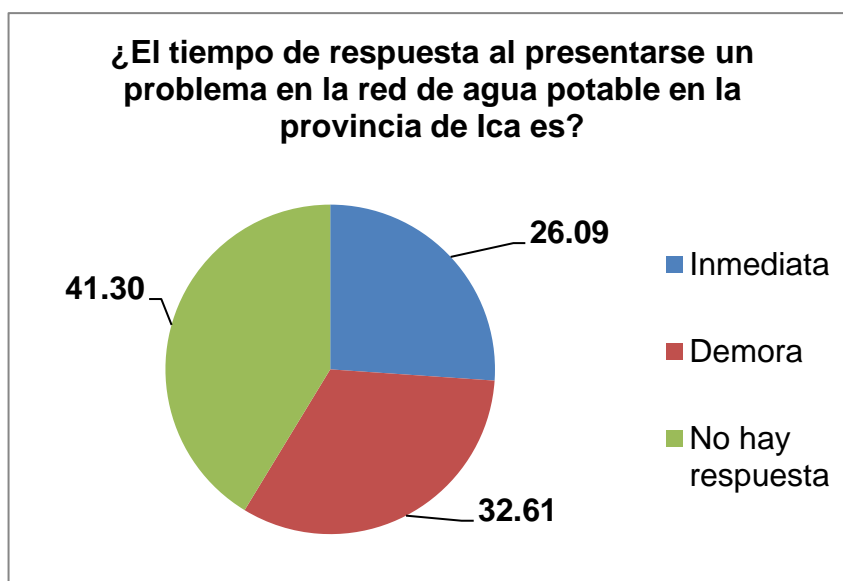
Del análisis de los resultados de la gráfica el 23.37% considera que el servicio de la red de agua potable en la provincia de Ica es bueno, el 33.97% que es regular y el 42.66% que el servicio es malo.

**Tabla 3**

**¿El tiempo de respuesta al presentarse un problema en la red de agua potable en la provincia de Ica es?**

<b>Tiempo de respuesta</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
Inmediata	96	26.09
Demora	120	32.61
No hay respuesta	152	41.30
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GRÁFICO 3**



**Interpretación**

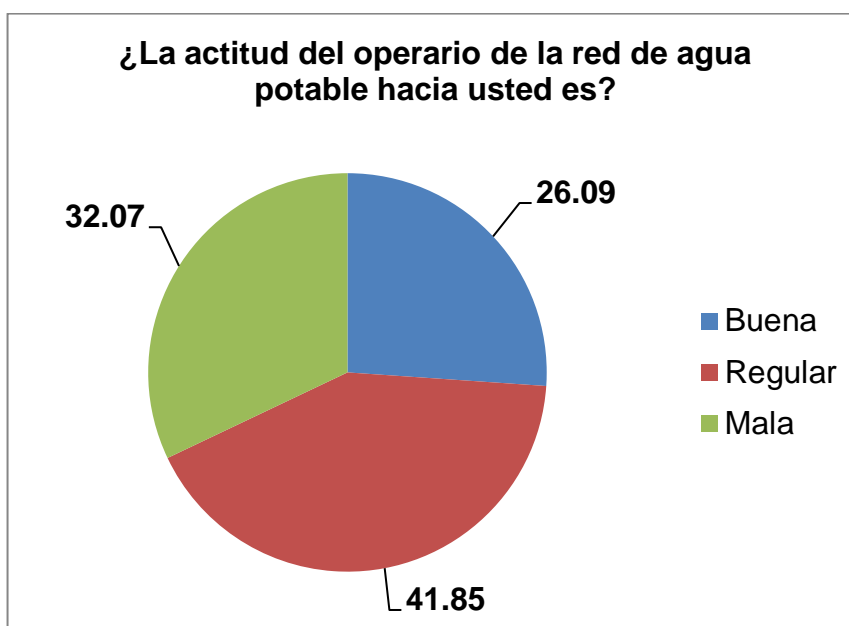
Como se puede apreciar en la gráfica el 26.09% manifiesta que el tiempo de respuesta al presentarse un problema en la red de agua potable en la provincia de Ica es inmediata; el 32.61% que demora y el 41.30% que no hay respuesta.

**Tabla 4**

**¿La actitud del operario de la red de agua potable hacia usted es?**

<b>Actitud del operario o</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
<b>Buena</b>	96	26.09
<b>Regular</b>	154	41.85
<b>Mala</b>	118	32.07
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GRÁFICO 4**



**Interpretación:**

Del análisis de los datos obtenidos sobre la actitud del operario de la red de agua potable, el 26.09% respondió buena; el 41.85% regular y el 32.07 mala. Lo que demuestra que en su gran mayoría opinan que la actitud del operario es regular.

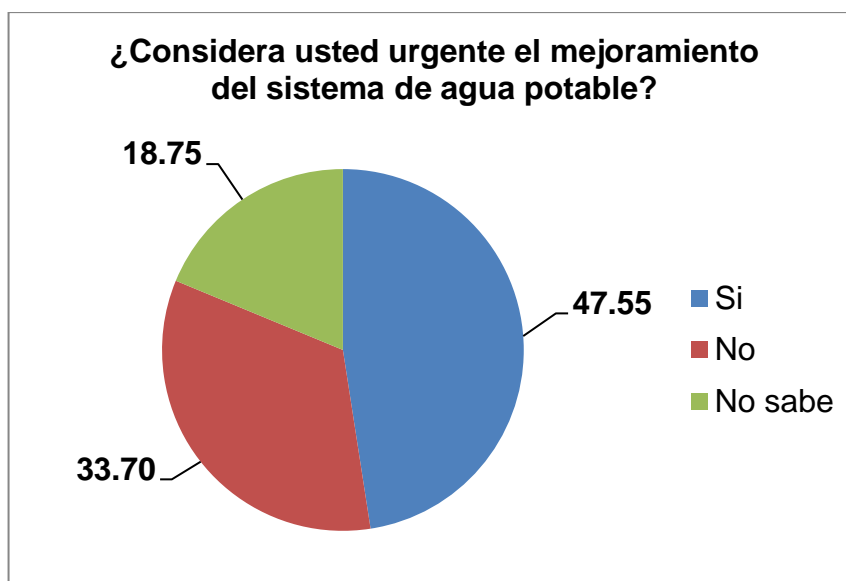


**Tabla 5**

**¿Considera usted urgente el mejoramiento del sistema de agua potable?**

<b>Mejora del sistema</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
<b>si</b>	175	47.55
<b>No</b>	124	33.70
<b>No sabe</b>	69	18.75
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GRÁFICO 5**



**Interpretación:**

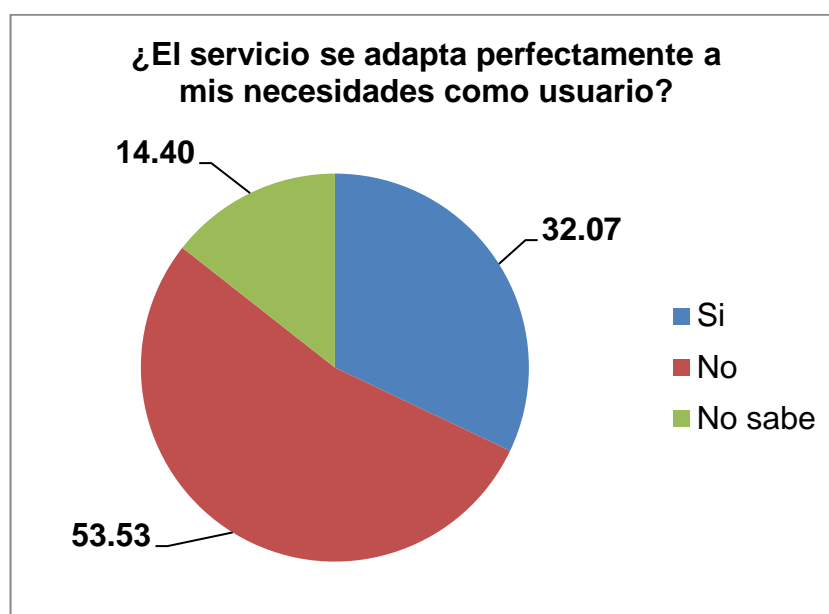
Analizando los datos sobre la urgencia de mejorar el sistema de agua potable el 47.35% respondió que sí; el 33.70% que no y el 18.75% que no sabe. Lo que demuestra que los usuarios consideran que si es úrgete la mejora del sistema de agua potable.

Tabla 6

¿El servicio se adapta perfectamente a mis necesidades como usuario?

Necesidades del usuario	fo	%
Si	118	32.07
No	197	53.53
No sabe	53	14.40
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

GRÁFICO 6



**Interpretación:**

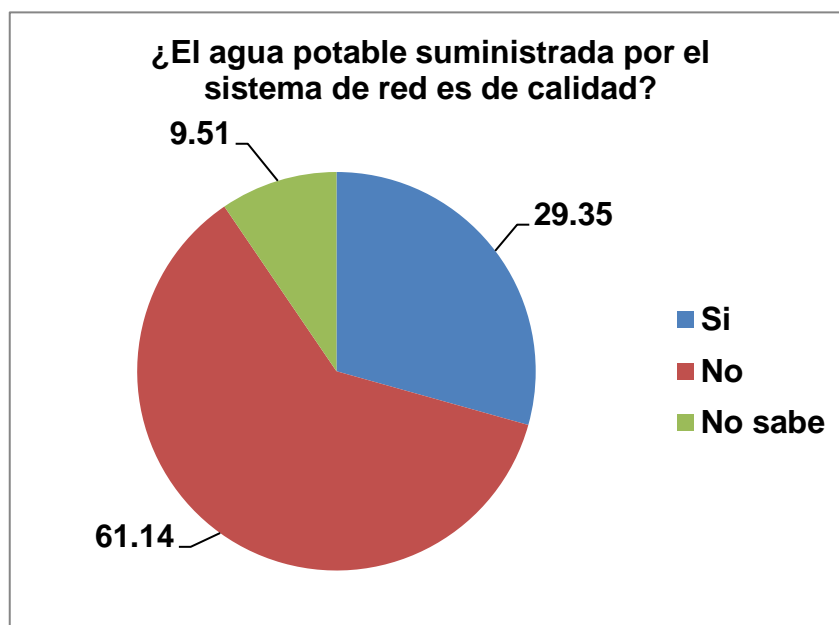
El resultado refleja que el 32.07% de los usuarios considera que el servicio se adapta a sus necesidades como usuario; el 53.53% que no y el 14.40% no sabe. Lo que demuestra que en su gran mayoría los usuarios no están conformes con el servicio de agua potable por no ajustarse a sus necesidades.

**Tabla 7**

**¿El agua potable suministrada por el sistema de red es de calidad?**

Calidad del agua	fo	%
Si	108	29.35
No	225	61.14
No sabe	35	9.51
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GÁFICO 7**



**Interpretación:**

En relación a la calidad del agua el 29.35% respondieron que sí; el 61.14% que no y el 9.51% no saben. Lo que demuestra que para la mayoría de los usuarios la calidad del agua potable no es la adecuada.

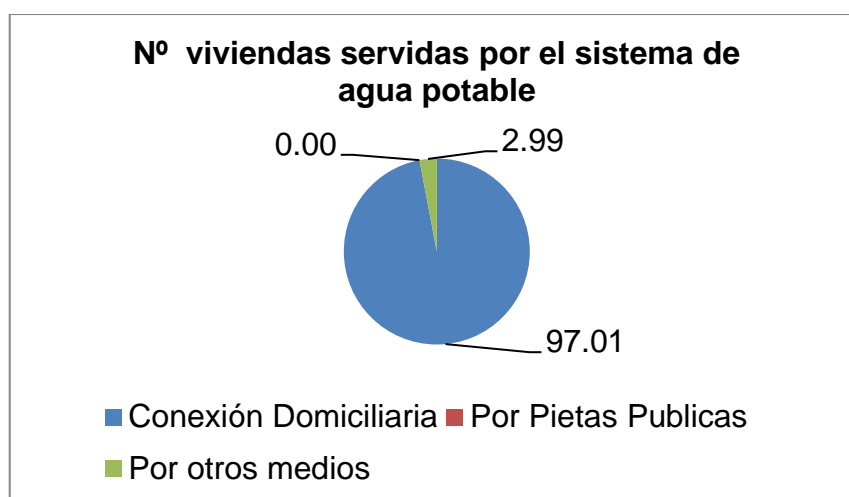
## Datos generales del Servicio:

Tabla 8

### Nº viviendas servidas por el sistema de agua potable

Servicio del agua	fo	%
Conexión Domiciliaria	357	97.01
Por Piletas Publicas	0	0.00
Por otros medios (cisterna)	11	2.99
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

GRÁFICO 8



### Interpretación:

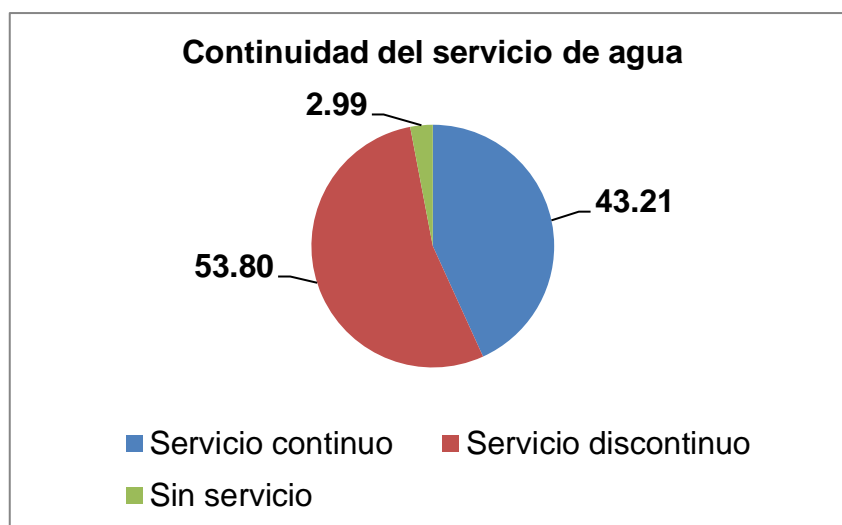
Como se puede apreciar en el gráfico el 97.01% de las viviendas tiene un servicio directo del sistema de agua potable, el 0.00% por piletas públicas y el 2.99% tiene que recurrir a una cisterna para abastecerse del agua. Lo que demuestra que en su mayoría se abastecen de agua directamente del sistema de agua potable.

**Tabla 9**

**Continuidad del servicio de agua**

<b>Continuidad dl Servicio</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
<b>Servicio continuo</b>	198	53.80
<b>Servicio discontinuo</b>	159	43.21
<b>Sin servicio</b>	11	2.99
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GRÁFICO 9**



**Interpretación**

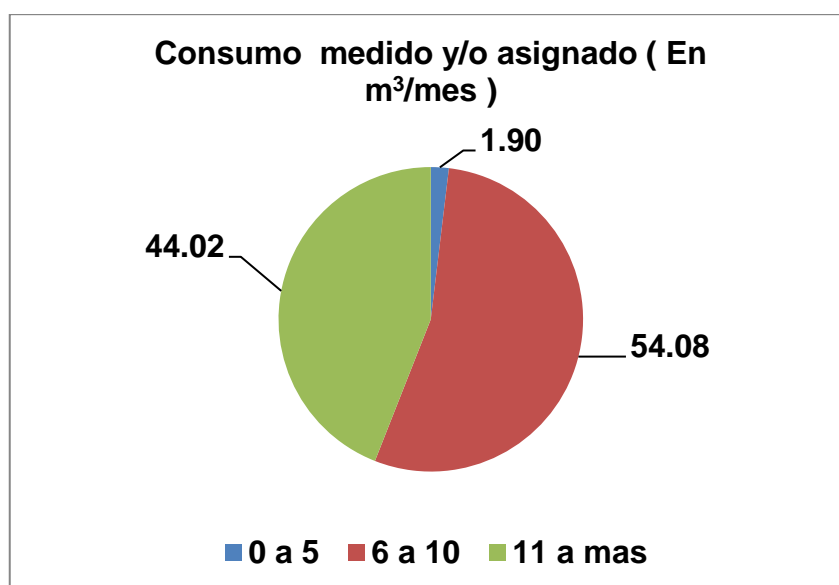
La información recaba visualiza la continuidad del servicio de agua, donde el 43.21% de los usuarios tienen un servicio continuo; el 53.80% discontinuo y el 2.99 están sin servicio. Lo que demuestra que en su mayoría tiene un servicio continuo del agua potable. Lo que demuestra que en la mayoría de las viviendas el servicio del agua no es continuo.

**Tabla 10**

**Consumo medido y/o asignado (En m<sup>3</sup>/mes)**

<b>Consumo medido y/o asignado ( En m<sup>3</sup>/mes )</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
<b>0 a 5</b>	7	1.90
<b>6 a 10</b>	199	54.08
<b>11 a mas</b>	162	44.02
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.00</b>

**GRÁFICO 10**



**Interpretación:**

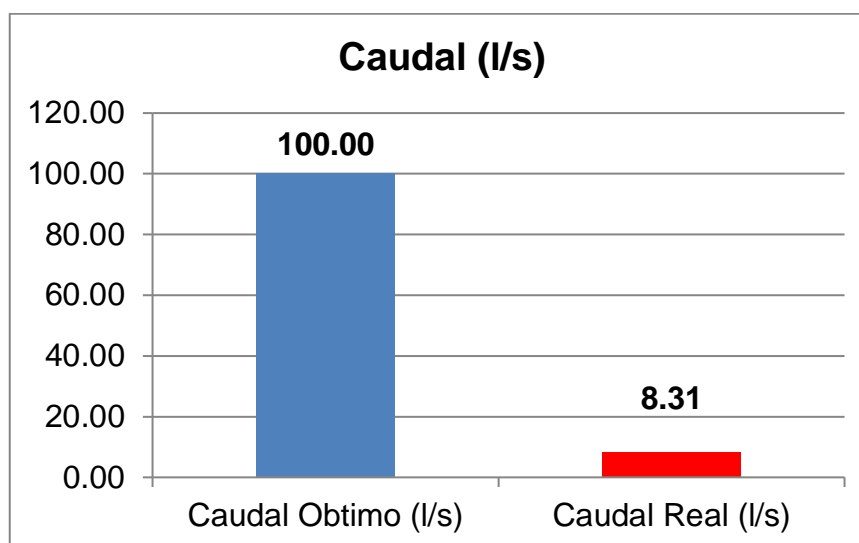
En relación al consumo medio y/o asignado en m<sup>3</sup> en las viviendas de la provincia de Ica, el 1.90% fue de 0 a 5 m<sup>3</sup> por mes; el 54.08% fue de 6 a 10 m<sup>3</sup>; y el 44.02% fue de 11 a mas m<sup>3</sup> al mes. Lo que demuestra que promedio de consumo de agua por vivienda al mes es de 6 a 10 m<sup>3</sup> mensuales.

**Tabla 11**

**Producción de Captaciones (en litros /seg)**

<b>Producción</b>	<b><i>f<sub>o</sub></i></b>	<b>%</b>
<b>Caudal Optimo (l/s)</b>	301	100.00
<b>Caudal Real (l/s)</b>	25	8.31

**GRÁFICO 11**



**Interpretación:**

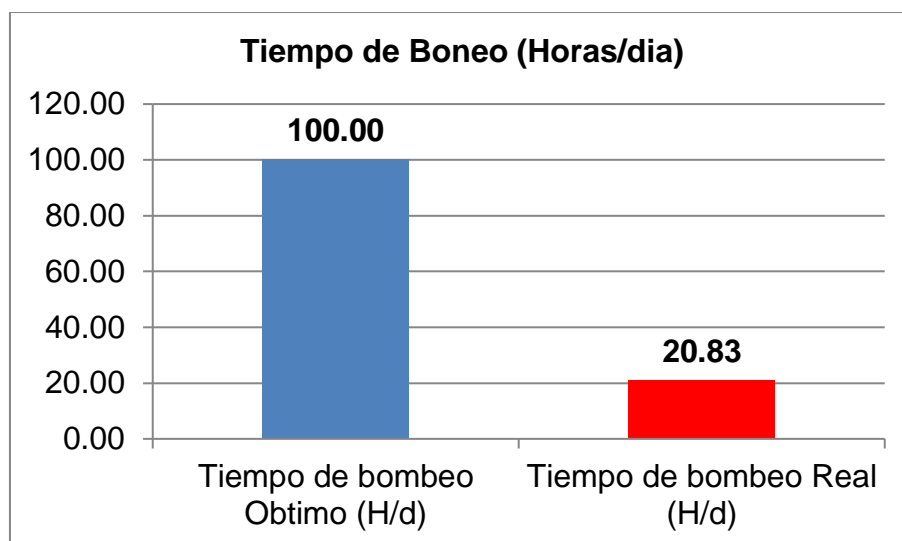
La información recabada visualiza el promedio del caudal de agua en litros por segundos de bombeo de los pozos en la provincia de Ica que es el 8.31%. Lo que demuestra que el caudal es muy bajo a lo esperado.

**Tabla 12**

**Tiempo de bombeo**

<b>Producción</b>	<b>fo</b>	<b>%</b>
<b>Tiempo de bombeo Optimo (H/d)</b>	24	100.00
<b>Tiempo de bombeo Real (H/d)</b>	5	20.83

**GRÁFICO 12**



**Interpretación:**

Como se puede apreciar en el gráfico el 20.83% es el tiempo real de bombeo de agua potable a los reservorios en la provincia de Ica.



## 6.2. Discusión de Resultados

En la investigación realizada por Mendoza M. En la periferia de la ciudad y la gobernanza”. Un estudio de caso sobre la gestión local del agua y saneamiento en el Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas. Lima, Perú (2016). Concluye que la política hídrica analizada produce distribución inequitativa del agua potable, de los derechos y el poder de decisión en la gestión del agua urbana. lo expuesto líneas arriba coincide con los resultados obtenido en la investigación donde el 42.66% respondió que el servicio es malo; el 41.003% manifestó que no hay respuesta al presentarse un problema en la red de agua potable; 41.85% de los usuarios respondieron que la actitud del operario de la red de agua potable regular, el 47.35% de Iso usuarios opinan que es de urgencia de mejorar el sistema de agua potable; el 53.53% de los usuarios considera que el servicio del agua no se adapta a sus necesidades como usuario; el 61.14% manifestó que la calidad del agua no es la adecuada; el 97.01% de las viviendas tiene un servicio directo del sistema de agua potable; 53.80 de los usuarios tienen un servicio discontinuo; el 54.08 de los usuarios tienen un consumo medio y/o asignado de 6 a 10 m<sup>3</sup> al mes; el promedio del caudal de agua en litros por segundos de bombeo de los pozos en la provincia de Ica que es el 8.31%., el 20.83% es el tiempo real de bombeo de agua potable a los reservorios en la provincia de Ica.

Los cuales guardan relación con lo hallados por Tavera M. (2013) quien concluye que como efecto del bajo precio del agua potable se pierde una gran cantidad de agua en los hogares, con efectos negativos en sus propiedades, quienes al utilizar el agua no tienen consideración y de manera irracional utilizan el agua en los hogares tienen una predisposición a pagar más por el consumo, sin tener en consideración la inversión que ha realizado el estado para suministrar de agua a los hogares las 24 horas del día.

## CONCLUSIONES

1. Concluimos que no existe una adecuada gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable, las autoridades no mejoran las actividades de los procesos en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica en la provincia de Ica.
2. Concluimos que las autoridades no ejercen liderazgo en la gestión, optimización; y el control adecuado del agua potable mediante el Incremento de la micro medición de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, ya que no se hace un uso eficiente de los recursos hídricos en la provincia.
3. Se concluye que no se realiza una adecuada planificación y estrategia de la gestión, optimización, las autoridades no realizan la Identificación implementando la formalización de las conexiones clandestinas de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica.
4. Concluimos que se realice la Inclusión de la renovación de redes de agua potable en los proyectos de inversión, realizando permanentemente el Control de presiones y continuidad del servicio de Agua Potable en zonas con redes antiguas.

## RECOMENDACIONES

1. Recomendamos la implementar una adecuada gestión, optimización e inclusión, control de presiones y continuidad del servicio de agua potable en zonas con redes antiguas, y la renovación de redes de agua potable en los proyectos de inversión, en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica
2. Se recomienda que las autoridades ejerzan liderazgo en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica
3. Recomendamos que se realice una adecuada planificación y estrategia de la gestión y la optimización añadiendo la micro medición de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica.
4. Se recomienda que las autoridades mejoren las actividades de los procesos en la gestión y optimización de la distribución, la identificación y formalización de conexiones clandestinas en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

ABC, D., 2017. Agua Potable. [en línea]. Disponible en:  
<http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/agua-potable.php>.

Baldramina, I., & Vazquez, C. (10 de 04 de 2009). <http://cecip.upaep.mx/coloquio2009/papers/organizaciones/05.pdf>.  
Recuperado el 06 de 04 de 2018, de cecip.upaep.mx:  
<http://cecip.upaep.mx/coloquio2009>.

BULNES, E.M.O.S.S.A.A., 2017. Agua no contabilizada. [en línea], pp. 8. Disponible en:  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/mexico/02330e09.pdf>.

Contreras Soto, R. (2010). Reflexiones en torno a la construcción científica en el campo de los estudios de las organizaciones, gestión y administración en México. Observatorio de la economía latinoamericana, 20-56.

Cornejo Alva W. Análisis de la intervención social para la mejora de las prácticas en el uso del agua potable y alcantarillado de la población beneficiaria del proyecto de rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado lote 3 de SEDAPAL, Comas, Lima. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú Lima, Perú (2017)

Da Silva, R. (2002). Teoría de la burocracia. En R. da Silva, *Teoría de la administración* (págs. 158-186). México: Thomson.

- Dillanes Cisneros, M. E. (1994). Historia del management. La gerencia racional-científica: en búsqueda de la eficiencia. *Gestión y estrategia*, 98-107.
- ESPAÑOLA, R. academia, 2017. Real academia española. [en línea]. Disponible en: <http://www.rae.es/>.
- Florián Pulido S. Propuesta de optimización del servicio de la red de distribución de agua potable -RDAP- del municipio de Madrid, Cundinamarca. Tesis. Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia (2017).
- García, A.F., 2017. Fluidos. [en línea]. Disponible en: [http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica\\_/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html).
- González López, L. (2007). Humanismo y gestión humana. Una perspectiva de interpretación para el trabajo social aplicado al campo laboral. *Eleuthera*, 42-63.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2000). Metodología de la investigación. 2da. Edición. México: Mc Graw Hill.
- Lavine, J., & Wackman, D. (1992). Gestión de empresas informativas. Madrid: Rialp.
- Marín Idarraga, D. A. (2006). El sujeto humano en la administración: una mirada crítica. *Cuadernos de Administración*, 135-156.
- Martínez Crespo, J. (2005). Administración y organizaciones: Su desarrollo evolutivo y las propuestas para el nuevo siglo. *Semestre Económico*, 67-97.

- Mendoza Flores M. En la periferia de la ciudad y la gobernanza". Un estudio de caso sobre la gestión local del agua y saneamiento en el Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú (2016).
- Meyers, F. (2000). Estudio de tiempos y movimientos. México: Pearson.
- Minsal Pérez, D., & Pérez Rodríguez, Y. (2007). Organización funcional, matricial... En busca de una estructura adecuada para la organización. *Acimed*, 20-36.
- Molina García, C. (s.f.). Universidad veracruzana. Recuperado el 20 de 03 de 2018, de <http://www.uv.mx/univirtual/facilitadores/cmolina/materiales/Administración/PDF/TaylorAdmonCientífica.pdf>.
- Molina Rodríguez G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, M.D.C, Honduras (2012).
- Montoya Restrepo, I. A., Montoya Restrepo, L. A., & Pineda Rojas, P. E. (2002). Las teorías administrativas y su aplicación en Xerox de Colombia. *Innovar*, 100-103.
- Morgan, G. (2011). *Paradigmas, metáforas y resolución de problemas en teoría de la organización*. Madrid: redunirse.org.
- RAE, 2017. Definición de modelo. [en línea], Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=PTk5Wk1>.

- RIVAS, R., 2008. Diagnostico. [en línea]. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/diagnostico.html>.
- Rodríguez Porras, J. (2005). El proceso de perfeccionamiento para el ejercicio de mando. En J. M. Rodríguez Porras, *El factor humano en la empresa* (págs. 143-148). Madrid: Deusto
- Roldán Santiago A. Propuesta de Optimización del uso del agua potable en la I.E. 80824 "José Carlos Mariátegui" El Porvenir-Trujillo - 2014. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú (2016).
- Soto, S. R. (1998). Del origen y evolución de la teoría de la administración: Hacia el desarrollo de nuevos modelos organizativos. *Gestión y estrategias*, 112 -117.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2004). La calidad del agua potable en el Perú.
- Tavera Mario Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras). Tesis. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España (2013).
- Triado Ivern, X. (2002). *La organización como elemento de dirección: un breve recorrido histórico*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Vargas Téllez, J. A. (2008). El humanismo y las nuevas formas organizacionales. Un equilibrio entre humanismo y productividad. *El humanismo y las nuevas formas*



*organizacionales. Un equilibrio entre humanismo y productividad* (págs. 1 - 42). Guanajuato: OCTI.

Vargas Tellez, J. A., & Nava Alcantara, S. (2009). Formas organizacionales, perfiles gerenciales y satisfacción laboral: un estudio descriptivo de pymes en león guanajuato. Observatorio de la Economía Latinoamericana.

Velásquez Vásquez, F. (2002). Escuela e interpretación del pensamiento administrativo. *Estudios gerenciales*, 31-55.

Zayas Agüero, P., & García Vidal, G. (2002). Una hermandad probada: psicología y administración. *Psicologogiacientifica.com*.

## ANEXOS

### Anexo 1: Formato de Encuesta

#### UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA

#### ESCUELA DE POSGRADO

La encuesta, está orientada a buscar información de interés sobre el tema de “**GESTION Y OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS LIMITADOS RECURSOS DE AGUA POTABLE EN LA PROVINCIA DE ICA, 2017.**”

Elija la respuesta que considere correcta, marcando para tal fin con un aspa (X) al lado derecho, su aporte será de mucho valor para el desarrollo del trabajo de investigación.

*Se agradece su participación.*

#### **PREGUNTAS:**

- 1) ¿Es Usuario del sistema de agua potable?
  - a) Si
  - b) No
  
- 2) ¿Cómo le parece el servicio de la red de agua potable en la provincia de Ica?
  - a) Bueno
  - b) Regular
  - c) Malo

- 3) ¿El tiempo de respuesta al presentarse un problema en la red de agua potable en la provincia de Ica es?
- a) Inmediato
  - b) Demora
  - c) No hay respuesta
- 4) ¿La actitud del operario de la red de agua potable hacia usted es?
- a) Buena
  - b) Regular
  - c) Mala
- 5) ¿Considera usted urgente el mejoramiento del sistema de agua potable?
- a) Si
  - b) No
  - c) No sabe
- 6) ¿El servicio se adapta perfectamente a mis necesidades como usuario?
- a) Si
  - b) No
  - c) No Sabe
- 7) ¿Cree usted que el servicio de agua potable es de calidad?
- a) Si
  - b) No
  - c) No Sabe

## Anexo 2: Ficha de Datos

### UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA

#### ESCUELA DE POSGRADO

La encuesta, está orientada a buscar información de interés sobre el tema de **“GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS LIMITADOS RECURSOS DE AGUA POTABLE EN LA PROVINCIA DE ICA, 2017.**

#### DATOS GENERALES DE LOS SERVICIOS

a. Nº viviendas servidas por el sistema de agua potable

Por conexiones domiciliarias \_\_\_\_\_ viviendas

Por piletas públicas \_\_\_\_\_ viviendas

Por otros medios(cisternas) \_\_\_\_\_ viviendas

**b. Continuidad del servicio de agua**      Tiempo promedio de servicio al día \_\_\_\_\_ hrs.

Porcentaje de la población con servicio discontinuo \_\_\_\_\_ %    Periodos de servicio (De / A)

**DATOS SOBRE CONSUMOS ACTUALES DE AGUA POTABLE**

**a. Consumo medido y/o asignado ( En m<sup>3</sup>/mes )**

Doméstico \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/conex

**CARACTERISTICAS TECNICAS Y ESTADO OPERATIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

**a. Producción de Captaciones (en litros /seg)**

Fuente Subterranea \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)

Total m<sup>3</sup>/ mes \_\_\_\_\_ (lt/seg)

### Anexo 3: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cómo influye la Gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b> ¿Cómo influye el Liderazgo en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?</p> <p>¿Cómo influye la planificación y estrategia de la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?</p> <p>¿Cómo influye los procesos en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar la influencia de la Gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> Determinar la influencia de la Liderazgo en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p> <p>Determinar la influencia de la planificación y estrategia de la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p> <p>Determinar la influencia de los procesos en la gestión y optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b> La Gestión influye significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</b> El Liderazgo en la gestión influye significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p> <p>La planificación y estrategia en la gestión influyen significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p> <p>Los procesos en la gestión influyen significativamente en la optimización de la distribución en los limitados recursos de agua potable en la provincia de Ica, 2017</p>	<p>Variable X: Gestión Dimensiones: Asignación y distribución de los recursos públicos</p> <p>Variable Y: Optimización del agua potable</p> <p>Dimensiones Proceso de distribución del agua potable</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Muestra: 330 habitantes</p> <p>Técnicas e Instrumentos:</p> <p>Técnica: Encuesta y ficha de datos Instrumento: Encuesta y ficha de entrevista</p>