

Propuesta de mejora en las órdenes de trabajo del proceso Central de Operaciones en una empresa de Acueducto y Alcantarillado

Proposal for improvement in the work orders of the Central Operations process in an Aqueduct and Sewerage company

Diego Julián Anzola Patiño¹
diego.anzola00@usc.edu.co

Carolina García Cuervo, M.Sc²
Directora de Proyecto
ger.logisticaintegral@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Maestría en Ingeniería Industrial (1)
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Gerencia Logística (2)

Resumen

Actualmente la normatividad aplicable a las empresas de servicios públicos básicos busca que la gestión administrativa se enfoque en ser más eficiente en sus procesos, es decir, hacer más con los mismos recursos. Por ello las actividades a todo nivel son cada vez más evaluadas para cumplir con los objetivos estratégicos, que en términos generales son generar utilidades y aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios. En el presente estudio de caso para una empresa de acueducto y alcantarillado en el área de operaciones, se identificó un factor de ineficiencia acumulada del 18% para el año 2022 en la atención de daños reportados que resultaron en visitas inefectivas, implicando desperdicio de recursos humanos, logísticos y tecnológicos. Lo anterior motivó un análisis formal de sus causas con el objetivo de proponer acciones o medidas a fin de mitigar el problema encontrado. Para alcanzar este propósito se empleó la investigación descriptiva enfocada en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, la relación entre las variables identificadas y la formulación de un plan de acción. Con este ejercicio de investigación práctica se demostró su aplicabilidad en una empresa de servicios públicos de agua potable y saneamiento hídrico específicamente en su atención de daños de acueducto y alcantarillado que se coordina a través de órdenes de trabajo en un proceso conocido como Central de Operaciones.

Palabras Clave: Servicio público, acueducto, alcantarillado, eficiencia, órdenes de trabajo.

Abstract

Currently, the regulations applicable to basic public service companies seek to focus administrative management on making their processes more efficient, that is, do more with the same resources. For this reason, activities at all levels are increasingly evaluated to meet strategic objectives, which in general terms are to generate profits and increase the level of customer satisfaction. In the present case study for an aqueduct and sewerage company in the area of operations, an accumulated inefficiency factor of 18% was identified for the year 2022 in the attention to reported damages that resulted in ineffective visits, implying waste of human, logistic and technological resources. The above motivated a formal analysis of its causes with the objective of proposing actions or measures in order to mitigate the problem found. To achieve this purpose, descriptive research was used, focused on explaining why a phenomenon occurs and under what conditions it manifests itself, the relationship between the identified variables and the formulation of an action plan. With this practical research exercise, its applicability was demonstrated in a public drinking water and sanitation company, specifically in its attention to aqueduct and sewerage damages, which is coordinated through work orders in a process known as Operations Center.

Keywords: public service, aqueduct, sewerage, efficiency, work orders.

1. Introducción

Según (Araque García, 2018), el acceso a los servicios públicos como medio para satisfacer necesidades básicas del individuo proporcionan calidad de vida a los ciudadanos, consecuente con ello uno de los principios característicos de la prestación de servicios públicos es la eficiencia tal como lo define Marienhoff (2005) “La continuidad contribuye a la eficiencia de la prestación, pues solo así esta será oportuna”.

En Colombia, a partir de 1991 la política de prestación de servicios públicos domiciliarios cambio radicalmente debido a la promulgación de la Constitución Política y a las leyes 142 y 143 de 1994 que introdujeron un nuevo modelo donde el estado de “proveedor” paso a ser “regulador”, en el cual el sector público (descentralizado) y el sector privado deben operar bajo unas regulaciones y es el estado quien supervisa la prestación por parte de los agentes con el supuesto de proteger el bien común y el interés público. En complemento a la normativa, en el año 2000 se expidió el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento-RAS con la Res. 1096 conteniendo los manuales de ingeniería aplicables al sector, el cual fue modificado por la Res. 330 de 2017 que establece los requisitos que se deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de alcantarillado y aseo (Ministerio de Vivienda, 2017); éste último fue actualizado en la Res. 799 de 2021 a fin de incluir lineamientos complementarios expedidos por el CONPES¹.

La entidad en estudio, realiza la prestación de servicios públicos de agua potable y saneamiento hídrico a usuarios residenciales y no residenciales en una de las ciudades capitales de Colombia. Dentro de sus procesos misionales se encuentra la Subgerencia de Operaciones que planifica y ejecuta la operación del sistema y mantenimiento preventivo de las infraestructuras para el almacenamiento y transporte del agua potable y recolección de aguas residuales, como también labores de mantenimiento correctivo de los daños de redes y acometidas domiciliarias. La ejecución de estas actividades es evidenciada a través de órdenes de trabajo (OT²), siendo la central de operaciones el proceso de apoyo que realiza la asignación y seguimiento administrativo de las mismas.

La central de operaciones gestiona la génesis, trazabilidad y resultados de las intervenciones a través de un aplicativo empresarial de órdenes de trabajo, donde quedan radicadas las solicitudes de los daños en las redes principales y las reclamaciones de los usuarios por fallas en la prestación del servicio o en sus domicilios. Cada solicitud es evaluada por los revisores³ en el sitio o domicilio del daño y allí se define si es convertida o no, en una orden de trabajo y el tipo de intervención requerida, para luego ser informadas a los supervisores de acueducto o alcantarillado quienes coordinan su atención desde la central de operaciones asignándolas a las cuadrillas de trabajo⁴ para su reparación.

Las OT asignadas a las cuadrillas son clasificadas en ejecutadas y visitadas, las primeras, requirieron de una intervención efectiva y terminan al reparar el daño; en las segundas no se realizó de ningún tipo de intervención, no obstante si se consumieron recursos humanos, logísticos y tecnológicos por los desplazamientos a la ubicación asignada y la evaluación correspondiente para convertirlas en visitas inefectivas al predio originalmente reportado con un daño. Estas últimas se han identificado como un factor que influye negativamente en las órdenes de trabajo ejecutadas, por cuanto le restan eficiencia en la medida que incrementan su tiempo de respuesta y el consiguiente desperdicio de recursos.

¹ CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social.

² OT: órdenes de trabajo.

³ Revisores: Personal encargado de verificar el daño reportado y darle el trámite respectivo.

⁴ Cuadrillas de trabajo: Personal encargado de atender la reparación de los daños asignados con las órdenes de trabajo.

En el año 2022, la cantidad de órdenes de trabajo terminadas como visitadas (OTV⁵) alcanzó el 18% con respecto a todas las OT asignadas para su atención. Tomando como referencia sólo las órdenes de agua potable, las OTV alcanzaron la cantidad de 1.816 y consumieron 93.828 horas en total. Al analizar la gestión operativa en conjunto se observa un desperdicio de transporte, movimientos innecesarios y experticia del recurso humano no utilizada en las órdenes de trabajo ejecutadas (Bringas, 2020). En condiciones ideales no deberían existir las OTV y de ellas no se ha realizado un análisis formal de sus causas y por tal razón se justificaba realizar un estudio de caso sobre ellas para mitigar su ocurrencia, dado que de continuar sin intervenir seguirán influyendo negativamente en la eficiencia de las órdenes ejecutadas (el 13% de las órdenes de agua potable no cumplieron su tiempo de respuesta en el año 2022).

De la información recolectada de las OT se calculan los indicadores de gestión operativa y se mide su cumplimiento frente a las metas establecidas para el área, entre ellos y el más importante es el índice de eficiencia en la atención de daños y reclamaciones el cual compara el tiempo de respuesta de las reparaciones con la meta de tiempo establecida para cada tipo de intervención (que se explicarán más adelante), y se relaciona con el índice de percepción del cliente (42% en el año 2021) siendo ambos estratégicos no sólo para la empresa, sino también para los planes departamentales de agua (Ramírez, 2011).

Es así como se planteó la necesidad de elaborar una evaluación de la situación actual, dando inicio con la recolección de la información que permitiera realizar un diagnóstico histórico y detallado de las OT que pasan por la central de operaciones de la empresa. Con ello se pudo identificar las variables que más influyen negativamente en la atención de las órdenes de trabajo y analizar su causa raíz, lo cual constituyó el punto de partida elaborar un plan de acción que promoviera la eficiencia en la gestión operativa teniendo en cuenta elementos del proceso central de operaciones (procedimientos, uso de las tecnologías, factor humano, comunicación, etc.) que eran susceptibles de mejorar a fin de lograr el objetivo planteado que tiene como propósito para el presente caso de estudio diseñar una propuesta de mejora en las órdenes de trabajo del proceso central de operaciones en una empresa de acueducto y alcantarillado.

Debido a la particularidad en cuanto al sector de prestación de servicios de agua potable y alcantarillado, es poca la literatura previa enfocada en el estudio de órdenes de trabajo; no obstante, allí mismo radica el aporte que el presente caso de estudio puede ofrecer a otras empresas de servicios públicos. Esto se apoya en razón de que si las prácticas laborales y las tecnologías de la información utilizadas no añaden valor a los procesos y a las metas organizacionales se convierten en un lastre administrativo.

Con el fin de mostrar de una manera ordenada los aspectos que se tuvieron en cuenta en el proyecto, la estructura del mismo inicia en la introducción con el marco legal y los antecedentes, para dar paso al planteamiento del problema y el marco teórico que son seguidos por la definición de los objetivos ya mencionados en el párrafo anterior. La metodología de trabajo que sigue a continuación describe el paso a paso del desarrollo del proyecto, como los resultados y su posterior análisis como insumo principal para elaborar la propuesta de mejora. El artículo finaliza con las conclusiones inherentes al tema estudiado y las referencias bibliográficas en las cuales se apoyaron las herramientas conceptuales y metodológicas utilizadas.

Finalmente, para la empresa y muy especialmente para la subgerencia operativa su interés se centra en que la atención oportuna de las solicitudes impacte positivamente en la percepción de los usuarios sobre el servicio prestado.

⁵ OTV: Órdenes de trabajo terminadas como visitadas.

2. Metodología

Con el objetivo de resolver el problema planteado y contar con un orden procedimental inicialmente se seleccionó el tipo de investigación descriptiva con una metodología cualitativa (González, 2020), basado en los principios de metodología de investigación (Bernal, 2010). El enfoque de la línea de investigación es profesional aplicado al estudio de caso práctico.

Para el manejo de la información se empleó una base de datos SQL con 100% de los registros de las OT⁶ de acueducto y alcantarillado desde el año 2018 a 2022. En primer lugar, se determinó el nivel de representatividad de las OT visitadas frente a las ejecutadas. Posteriormente se trabajó únicamente los registros de las OT visitadas (variable dependiente) para identificar las diferentes categorías de ocurrencia (variables independientes) y cuantificar la frecuencia de cada una de ellas en la data. Las variables independientes se agruparon en categorías comunes de acuerdo con lo consignado por el personal de las cuadrillas de trabajo en el campo observaciones de todos los registros finalizados como visitadas, y en cada uno de los tipos de intervenciones conocidas como grafos⁷.

Mediante la técnica de diagrama de Pareto se priorizaron las categorías más frecuentes y que son independientes entre sí (Pedrero Barrientos et al., 2022). A partir de esta se realizó el análisis de causa de las categorías priorizadas donde la aplicación del diagrama de Ishikawa permitió definir la causa raíz más predominante en el problema planteado, mediante el análisis de donde se origina y de qué manera influye es que se pretende partir del origen para resolver el problema (Burgasí Delgado et al., 2021).

Del análisis de estas causas sugirió también la necesidad de conocer la opinión del personal involucrado en la trazabilidad de las OT sobre el grado de uniformidad de conceptos aplicados en las labores diarias y posibles falencias que hayan evidenciado. Fue así como se diseñó y aplicó un cuestionario dirigido al personal de las áreas mencionadas con universo poblacional de 45 colaboradores en total se calculó una muestra de 16 encuestas, para la determinación del tamaño de la muestra se empleó el método no probabilístico de muestreos por cuotas buscando la similitud distributiva del universo (Arroyo Menéndez & Finkel Morgenstern, 2019); el mismo se diseñó con preguntas cerradas con opción múltiple y una abierta (Torres et al., s.f.). Con la encuesta se buscaba levantar información cuantitativa que sirviera de línea base para medir el conocimiento existente sobre las circunstancias que definen las OTV, identificar posibles vacíos conceptuales, diferencias de opinión o confusiones de léxico.

Con la información recolectada y tras la aplicación de técnicas de diagnóstico y mejoramiento continuo tomando como base la guía metodológica del Lean Service (Astonitas Castillo, 2020), se elaboró la propuesta de mejora de la eficacia en la gestión de las órdenes de trabajo que contribuyera a controlar o minimizar la ocurrencia de las variables independientes a fin de cumplir con el objetivo general del caso de estudio.

Durante la elaboración de la presente investigación de caso práctico se incurrieron en una serie de recursos, entre los que destacan: la fuente primaria que son los registros de las órdenes de trabajo los cuales fueron extractados del aplicativo corporativo que maneja esta información, y posteriormente fue exportada a una base de datos en SQL Postgres por sus ventajas para consultas complejas (Santana Riera, 2022) y desde la cual se pudo hacer el tratamiento requerido de la información. Para ello se contó con la colaboración de un desarrollador con el perfil y experiencia en esta área de trabajo. El hardware y software utilizados fueron los computadores del desarrollador y del autor del presente artículo. Como complemento se utilizaron diferentes fuentes de información secundarias como libros, artículos, páginas web, sobre las que se apoyó esta investigación.

⁶ OT: Órdenes de trabajo.

⁷ Grafo: Conjunto de objetos conocidos como nodos que se relacionan con otros nodos a través de un conjunto de conexiones conocidas como aristas. Los grafos permiten representar diversas situaciones o tipos de actividades.

3. Antecedentes

A continuación, se presentan tres investigaciones realizadas a nivel nacional y latinoamericano que se relacionan con mejoras en la gestión empresarial a través de órdenes de trabajo (o servicio) y que son referentes en el presente caso de estudio; y es por ello que en su orden se tomaron como antecedente los siguientes artículos.

Inicialmente el trabajo de grado titulado “Órdenes de trabajo para mejorar la atención al cliente e incrementar las ventas caso empresa Multiservic”, presentado en el año 2019 a la Universidad Mayor de San Andrés Facultad de ciencias económicas y financieras de La Paz Bolivia por Sonia Gutiérrez. Se trata de una empresa dedicada al servicio automotriz de mecánica rápida para vehículos de carga, buses y vehículos medianos, y se identificó el tiempo de servicio como la variable afectada por varias causas como: Comunicación ineficiente entre el taller y el cliente, y entre personal administrativo que suministra los insumos y personal técnico del área de taller que realiza el servicio de mantenimiento, por ello no se cuenta con información técnica del trabajo solicitado y que puede inducir a errores a los técnicos mecánicos en su labor; lo anterior conduce principalmente en un bajo nivel de cumplimiento. Para ello se propuso un medio que proporcione información clara de los datos de los clientes, sus requerimientos, información técnica del trabajo realizado y las ventas asociadas al servicio, es decir, órdenes de trabajo. Éstas ayudaron a mejorar la gestión de los procesos dentro del área productiva, logrando al final adaptar el servicio terminado a las necesidades y requerimientos del cliente, se obtuvo un control de existencias e ingresos por ventas; logrando con ello una mejor utilización de los recursos, mejorar la atención al cliente y así mismo generar mayores ingresos. Con ello se buscaba potenciar el grado de fidelidad y satisfacción de los consumidores con respecto a los servicios de sus actuales talleres. La enseñanza de este primer artículo radica en los resultados obtenidos para la empresa como fueron eficiencia y eficacia en los trabajos realizados, reducción de trabajo no productivo y coordinación de todas las actividades y áreas para un servicio de calidad (Gutiérrez Capi, 2019).

Entrando en materia de las empresas de servicio públicos (ESP⁸) el trabajo de grado “Descripción de estrategias para mejorar la calidad de información en órdenes de servicio energético”, presentado en el año 2021 a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por Manuel Vergara Mendoza, se analizaron las órdenes de servicio de los últimos 10 meses en una comercializadora de energía en Colombia y se encontraron inconsistencias en la información al analizar los niveles de calidad en las órdenes de servicio. Los resultados revelan que la exactitud, consistencia y completitud se encuentran un poco alejadas de los propósitos de la organización, y de allí parte la necesidad de analizar la calidad de la información dado que pueden generar pérdidas económicas, reprocesos operacionales y un desempeño que no es óptimo en el mercado citando como ejemplo el caso de los hurtadores de energía, a los cuales se combate a través de inspecciones en terreno (asignadas con ODS) y en la cual una adecuada calidad de las actas de inspección, permitirá contar con el acervo probatorio requerido para la recuperación de la energía dejada de facturar. La ruta propuesta es crear e implantar una cultura de calidad total para mejorar el desempeño en el mercado y la eficiencia operacional. Finalmente concluye que conocer el comportamiento de sus operaciones en materia de calidad no es una señal de debilidad; por el contrario, convertirlas en fortalezas se convierte en una oportunidad que permite un mejor despliegue de su sistema operacional, encaminado a la madurez de la calidad (Mendoza, 2021).

También se consideró el trabajo de grado “Optimización del proceso realizado en las Ordenes de Servicio y mejoramiento del posicionamiento digital en HSEQ Control Total, Ingeniera y Servicios S.A.S.”, presentado en el año 2022 a la Universidad Cooperativa de Colombia Programa de Ingeniería Industrial por Carlos Andrés Romero; y se efectuó en una empresa de servicios en materia de seguridad y salud en el trabajo y que coordina sus actividades a través de órdenes

⁸ ESP: Empresa de Servicios Públicos, y se refiere a los servicios de agua, saneamiento, aseo, energía y gas.

de servicio (ODS⁹) las cuales parten desde los requerimientos de las ARL¹⁰; su problemática se relaciona con dificultades en la recepción de las mismas y bajo nivel de control de la ejecución afectando sus tiempos. De allí surge como objetivo implementar y optimizar recursos digitales con el fin de minimizar los tiempos de ejecución de las ODS. Se dio inicio a la implementación con la creación de una base de datos de profesionales disponibles y posteriormente el aplicativo para registrar, consultar y actualizar el estado de las órdenes de servicio logrando disminuir horas hombre en las ODS, un mayor control y seguimiento de las ODS y permitiendo identificar tendencias en los temas más solicitados como por ejemplo: los profesionales que más ODS ejecutan, las ARL de las que más ODS se recibe, los meses del año en que más ODS se reciben, etc. También se desarrolló una nueva página web a fin de mejorar el posicionamiento digital de la empresa aumentando el número de consultas a través de ella. Entre las recomendaciones destaca la incrementar la adaptabilidad tecnológica de los colaboradores dado que la empresa no cuenta con planes de capacitación y con ello mejorar los procesos que se ven estancados por la falta de plataformas digitales (Romero, 2023).

4. Marco Teórico

La teoría del servicio público tiene sus orígenes en Francia y ha tenido una influencia importante en Colombia donde ésta se orienta a la prestación directa de los servicios públicos esenciales por parte del estado, la utilización del derecho administrativo y la jurisdicción contencioso administrativo para resolver conflictos. De acuerdo con (Duguit, 2005), uno de los fundadores de la “Escuela de los servicios públicos”, el servicio público “es toda actividad cuyo cumplimiento debe ser regulado, asegurado y fiscalizado por los gobernantes, por ser indispensable a la realización y al desenvolvimiento de la interdependencia social, y de tal naturaleza que no puede ser asegurado completamente más que por la intervención de la fuerza del gobernante”, seguidamente se refiere a la relación soberanía, poder y servicios públicos expresando “la regla que impone a los gobernantes la obligación de organizar los servicios públicos, de fiscalizar su funcionamiento, de evitar toda interrupción. El fundamento del Derecho público no es el derecho subjetivo de mando, es la regla de organización y gestión de los servicios públicos. El derecho público es el Derecho objetivo de los servicios públicos” (Monereo, 2005).

La prestación del servicio público de acueducto para distribución de agua potable en el Colombia es realizado por más de 3.000 empresas con operación local o regional, no obstante este mercado es liderado por 23 empresas en ciudades principales y 32 en los departamentos donde la continuidad del suministro de agua potable es de 24 horas y calidad óptima; mas esta no es la misma situación de las muchas empresas con pocos usuarios o pertenecientes a las zonas rurales con resultados poco eficientes y sin la capacidad de asumir inversiones que permitan mejorar sus indicadores de cobertura, calidad y continuidad del servicio de agua (López Suárez, 2022, abril 18). Es por ello por lo que para el sector urbano se estableció la política nacional que propone esquemas regionales con operadores especializados como una respuesta para eliminar las brechas existentes y disminuir la atomización de los prestadores, aprovechando las economías de escala, la asignación de los recursos aportados por el Estado, la planeación de las inversiones y calidad de los servicios (Ramírez, 2011).

La eficiencia en términos de servicios públicos hace referencia a la relación entre el servicio prestado a la sociedad y los recursos utilizados, considerándose que el servicio es eficiente cuando el resultado es máximo con base a los recursos asignados o el resultado es aceptable conforme a los criterios de calidad y continuidad minimizando los recursos utilizados (Cazallo Antunez, 2008). Un referente de eficiencia es el modelo Aquarating (Krause et al., 2018) el cual consiste en un estándar internacional para la evaluación de las empresas prestadoras a través de la medición de la aplicación de prácticas en 8 áreas que hacen parte de la cadena de valor, y entre ellos se incluye la calidad en el servicio que se relaciona con el

⁹ ODS: Órdenes de servicio, que es otro nombre con el que se conocen las órdenes de trabajo.

¹⁰ ARL: Administradoras de riesgos laborales.

presente estudio. La empresa es parte de las trece empresas que participaron en la prueba piloto realizada por la firma AquaRating en nueve países de Europa y América Latina, un proyecto de medición estándar de la gestión de prestación del servicio de agua potable y saneamiento liderado por el BID¹¹ y la IWA¹². La calidad del servicio está relacionada con el propósito de proveer servicio de acueducto y saneamiento y el desempeño medido con base en datos de los años 2013 a 2017 reflejó que la empresa estaba cumpliendo con su objetivo (Castalia Strategic Advisors, 2018), y fue medido utilizando tres indicadores: IRCA¹³, Continuidad¹⁴ y Atención a los usuarios¹⁵. Éste último indicador fue satisfactorio para el estándar definido por AquaRating, mas no mide la eficiencia en la atención de las quejas y reclamos, es decir, las OT.

Una orden de trabajo es un documento que describe las instrucciones para un trabajo de mantenimiento programado, que incluye información sobre quién debe completar la tarea, el proceso involucrado y cuándo debe terminarse la tarea; su propósito es entregar detalles precisos de la actividad realizada. Para ello se utiliza comúnmente un sistema informático de gestión de mantenimiento (CMMS¹⁶ por sus siglas en inglés), el cual permiten definir roles, rastrear tareas, documentar información útil para tomar decisiones, hacer seguimiento a los KPI¹⁷ de productividad (Eisner, 2022, octubre 20). Cada orden de trabajo de mantenimiento tiene un ciclo de vida con las siguientes fases: creación, finalización y registro; un registro de órdenes de trabajo organizado permite crear historiales de activos, revisar soluciones, preparar auditorías y más. Es por ello que las órdenes de trabajo cerradas contienen información valiosa que sirve para afinar la operación (Cousineau, 2022).

5. Resultados

A partir del análisis de datos y del desarrollo de la encuesta se obtuvo el siguiente diagnóstico de situación actual del proceso de la Central de Operaciones respecto a las órdenes de trabajo:

Los datos provenientes de los registros históricos del 100% de las órdenes generadas en los últimos cinco años comprenden un total de 70.825, a continuación, se ilustra la situación de las órdenes de trabajo visitadas frente a ellas.

Tabla 1.
Comparativo de OT¹⁸ generadas frente a las órdenes terminadas como visitadas.

COMPARATIVO	2018	2019	2020	2021	2022	Acumulado
Total órdenes asignadas	13.932	16.604	11.749	16.564	11.976	70.825
Órdenes visitadas	2.716	4.278	3.915	4.193	2.106	17.208

Fuente: elaboración propia.

¹¹ BID: Banco Interamericano de Desarrollo

¹² IWA: International water association

¹³ IRCA: Mide el nivel de potabilidad del agua que reciben los usuarios.

¹⁴ Continuidad: Mide cuántas horas de servicio en promedio tienen los usuarios al día.

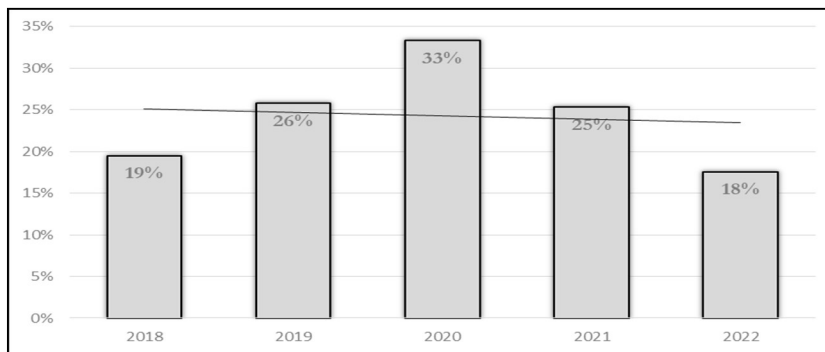
¹⁵ Atención a los usuarios: Mide el volumen de quejas y reclamos que recibe la empresa de sus usuarios.

¹⁶ CMMS: computerized maintenance management systems.

¹⁷ KPI: Key Performance Indicator, es decir indicador clave de desempeño.

¹⁸ OT: Órdenes de trabajo.

Figura 1.
Participación de las OTV frente a la totalidad de OT generadas.

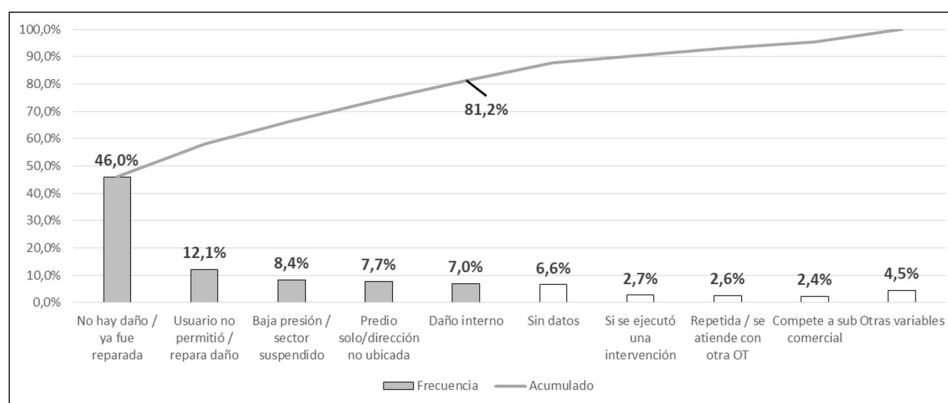


Fuente: elaboración propia.

Si bien la línea de tendencia de la Figura 1 muestra una leve pendiente de descenso de las OTV, ésta podría continuar en los próximos años por encima del 10% y alejado de un valor más cercano al 0% que es la situación ideal. Lo anterior justifica la necesidad de investigar las principales variables que generan su ocurrencia y su causa raíz para plantear las acciones o medidas que aceleren su comportamiento descendente.

La selección de estas variables partió del estudio previo de un campo de información presente en los registros de las OT llamado “causal de visita”, los cuales se mencionan a continuación: No autoriza, No hay daño, No se solicitó servicio, No se ubica dirección, Otros, Se envía a otro procedimiento, Tapón de corte, Usuario reparo. Estas resultaban insuficientes para los objetivos de recolección de la información planteados, por esa razón se utilizaron las capacidades del SQL y se agruparon en unas variables comunes derivadas del campo “observaciones” en cada registro analizado según el tipo de intervención (grafo) realizada por las cuadrillas que para este estudio fueron cuatro. A partir de la data procesada se aplicó la técnica de Pareto (Oliveira, 2020), seleccionando los pocos vitales de cada diagrama para su revisión (Alcazar Luna et al., 2020) y posteriormente fueron reunidos para un análisis integral de los resultados obtenidos en los cuatro diagramas de Pareto.

Figura 2.
Diagrama de Pareto aplicado a las variables que causan las OTV en las acometidas domiciliarias de acueducto.



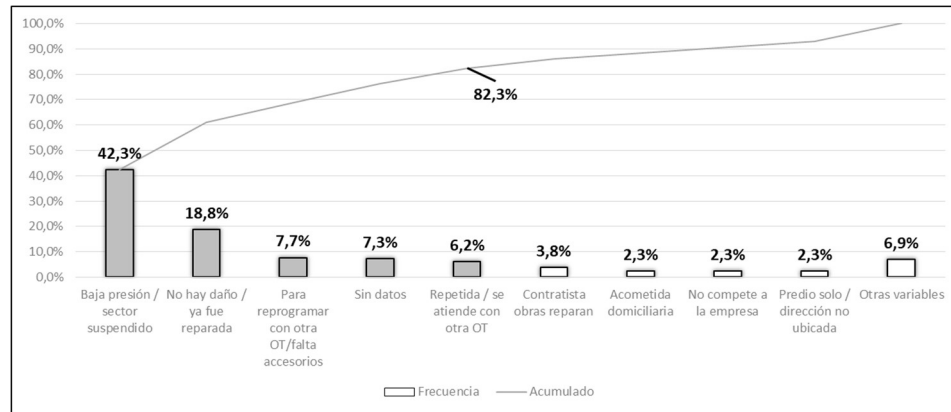
Fuente: elaboración propia.

El análisis correspondiente a las reclamaciones radicadas por parte de los usuarios en sus acometidas de acueducto que terminaron como visitadas, muestra en la Figura 2 que la causa más frecuente es *No hay daño/ya fue reparada*

representando el 46% del total de los 14.939 registros clasificados, y como su nombre lo indica sucede cuando las cuadrillas atienden una orden de reparación domiciliaria y no encuentra daño alguno o que ya había sido reparado. Las demás sólo aportan marginalmente dada su poca influencia dentro de los pocos vitales de Pareto.

Figura 3.

Diagrama de Pareto aplicado a las variables que causan las OTV en los daños de redes de acueducto.

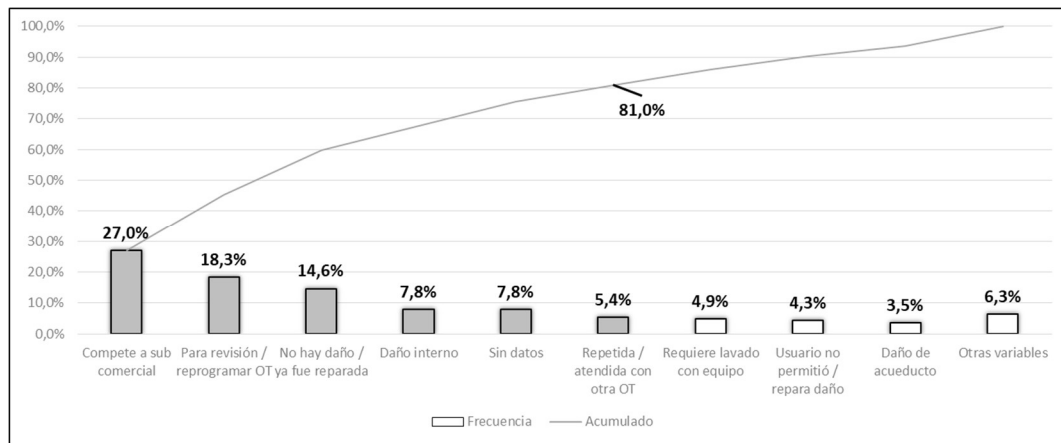


Fuente: elaboración propia.

En los casos de atención a los daños en las redes que distribuyen agua potable en la ciudad, la Figura 3 permite analizar las variables que causan las OTV y en ella se destaca la variable *Baja presión* con un 42%, la cual está relacionada con suspensiones en la continuidad del suministro de agua por labores de mantenimiento, seguidamente con un 18% la *No hay daño/ya fue reparada*. Es importante aclarar que los daños en redes de distribución son pocos, no obstante, son las de mayor prioridad de atención por su afectación a un mayor número de usuarios y no es muy frecuente que terminen como visitadas, y por ello se clasificaron 260 registros en este tipo de intervención.

Figura 4.

Diagrama de Pareto aplicado a las variables que causan las OTV en las acometidas domiciliarias de saneamiento.



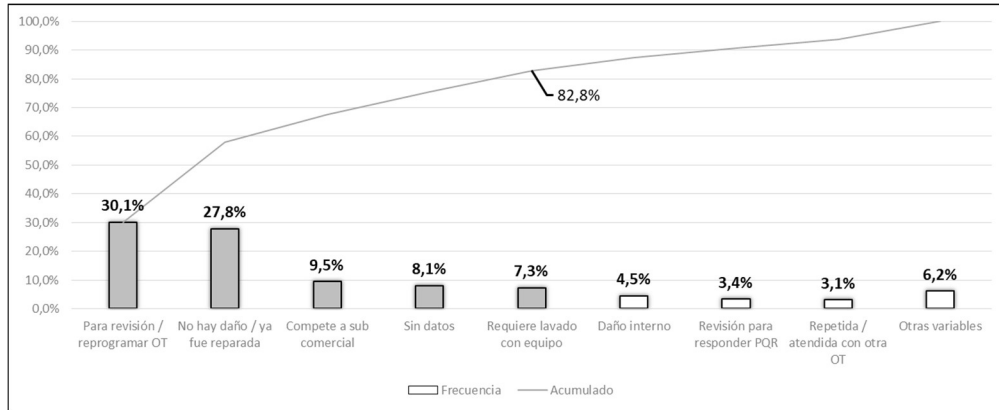
Fuente: elaboración propia.

El comportamiento que se observa en las variables asociadas a la atención de las reclamaciones de los usuarios en sus acometidas de alcantarillado que terminaron como visitadas muestra una pendiente descendente más regular tal como se aprecia en la Figura 4. Las OT de saneamiento en cantidad son lo contrario a las de agua potable, dado que las domiciliarias son pocas y los daños de redes son muchas más, por ello de los 651 registros clasificados como OTV *Compete a sub comercial* alcanzó el 27% seguida de *Para revisión/reprogramar* con un 18%; la primera se presenta cuando el daño en la salida de aguas residuales del predio es muy grande y se requiere un cambio total de su acometida y por ello el usuario debe

solicitar una conexión reposición en la Subgerencia Comercial en cumplimiento del Contrato de Condiciones Uniformes (Energía de Pereira, 2004), la segunda ocurre cuando la reparación no se puede ejecutar por razones técnicas o logísticas y pasa a otra instancia de revisión a fin de ser reprogramada. Nuevamente la variable *No hay daño/ya fue reparada* es protagonista con el 14% y con ello fue tomando relevancia como variable en este estudio.

Figura 5.

Diagrama de Pareto aplicado a las variables que causan las OTV en los daños en redes de saneamiento.



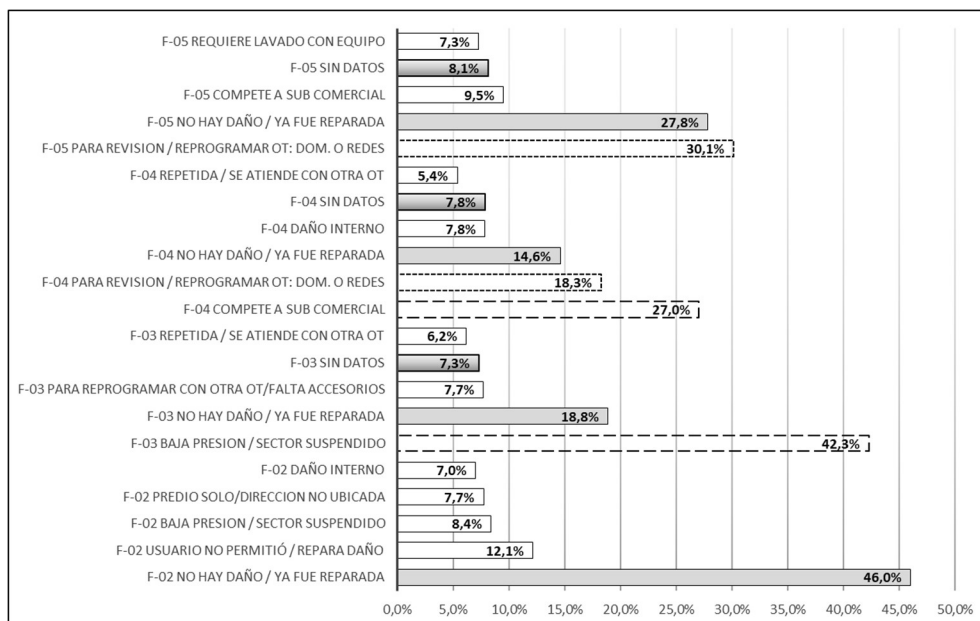
Fuente: elaboración propia.

Los resultados que arroja la Figura 5 referente a la atención daños en redes de recolección de aguas residuales ilustran prácticamente un empate entre dos variables ya conocidas como son *Para revisión/reprogramar* con un 30% y *No hay daño/ya fue reparada* con el 28%, sumado entre ambas el 58%, las otras variables figuran en otro nivel más abajo respecto a las dos primeras y su ocurrencia es marginal. En este tipo de intervención se clasificaron 1.358 registros que terminaron como visitadas.

De las Figuras 2 a la 5 se seleccionaron las variables responsables de los pocos vitales, reuniéndolos de la siguiente manera para obtener un panorama integral de las mismas.

Figura 6.

VARIABLES SELECCIONADAS DE LOS DIAGRAMAS DE PARETO.



Fuente: elaboración propia.

Es a partir de la reunión de las variables seleccionadas de los diagramas de Pareto anteriormente vistos (Ferran Soler et al., 2020) que se identificaron las más predominantes, y es por ello que en la Figura 6 no sólo se destaca *No hay daño/ya fue reparada* como la única variable común en los cuatro tipos de intervenciones, sino que también reúne el 43% de todas las OTV, por esta razón resulta ser la variable de mayor interés para su análisis de causa raíz. También sobresalen las variables *Baja presión*, pero su ocurrencia se justifica en razón de las suspensiones por mantenimiento y no es fácilmente controlable; *Para revisión/reprogramar* es común a dos tipos de intervenciones, pero no es viable mitigar su ocurrencia porque depende de las circunstancias encontradas en el terreno; y finalmente *Compete a sub comercial*, que como se explicó justifica su terminación como visitada por continuar en otra instancia de trámites con la empresa. Por lo anterior se consideró que las tres variables antes mencionadas no ameritaron la continuación de estudios más allá de esta instancia. Por otro lado, la variable *Sin datos* resultó común en tres de los cuatro tipos de intervenciones alcanzando el 7% entre todas las OTV, y dado que proviene de anotaciones incompresibles o su falta a en el campo “observaciones”, lo que sugiere una posible falla en el procedimiento o ausencia de éste, por tal razón se consideró oportuno analizar también su causa raíz.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las variables *No hay daño/ya fue reparada* y *Sin datos*, fueron seleccionadas como las variables de interés para un análisis más detallado, considerando adicionalmente que entre ambas suman el 50% de las OTV y atacar sus causas constituye el insumo primario para plantear las acciones de mejora que es en síntesis el objetivo general del presente proyecto.

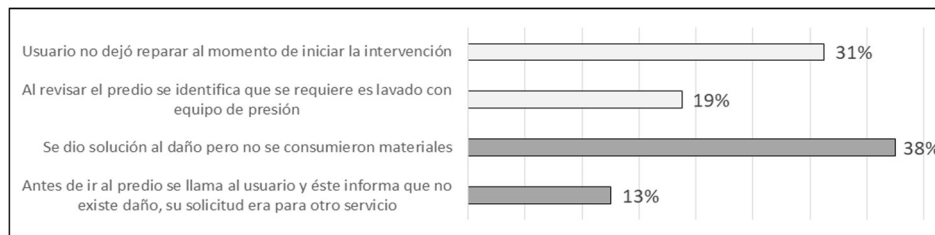
5.1. Análisis de las encuestas

Se realizó una encuesta con la colaboración de 16 participantes conformados por personal del Call Center¹⁹ y el Front²⁰ vinculados a la subgerencia comercial, y por parte de la subgerencia operativa personal de acueducto, saneamiento y la central de operaciones (se incluye en el Anexo A, Respuesta instrumento de recolección), y cuya estructura contenía 13 preguntas con el propósito de complementar el análisis de los diagramas de Pareto con miras a la elaboración del diagrama de Ishikawa y por ello contó con la opinión del personal involucrado en la trazabilidad de las OT (Villarruel-Fuentes & Villarruel-López, 2019). Se destaca que el 69% del personal encuestado alcanza un máximo de 5 años desempeñando su labor actual y en ese mismo porcentaje identifica que su labor incide en el indicador de eficiencia en la atención de daños y reclamaciones, se pudo conocer también que el 75% suelen hacer uso del celular para consultas y trámites de manera cotidiana, lo cual puede indicar que las nuevas generaciones de la empresa están mejor adaptadas al uso de TI²¹. Esta información se obtuvo de las primeras cuatro preguntas que fueron de carácter general para caracterizar algunos aspectos de los participantes.

De las siguientes dos preguntas que tienen como objetivo principal medir el grado de conocimiento sobre lo que caracteriza una orden visitada, se obtiene los siguientes resultados:

Figura 7.

Pregunta 5. ¿En cuál de los siguientes casos cree usted que una orden de trabajo se debe terminar como visitada?



Fuente: elaboración propia.

¹⁹ Call Center: Personal que atiende las solicitudes de los usuarios a través de llamadas telefónicas.

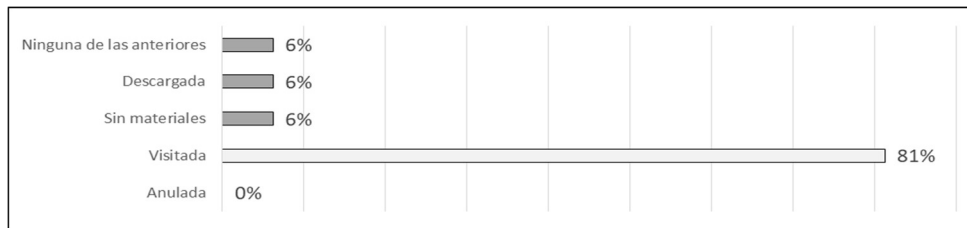
²⁰ Front: Personal que atiende las solicitudes y reclamos de los usuarios de manera presencial en el centro de atención.

²¹ TI: Tecnologías de la información y por extensión aplicativos móviles.

En la pregunta 5 se observa que el 38% del personal considera que al reparar un daño sin consumo de materiales terminarían la orden como visitada, lo mismo ocurre con el 13% que respondieron que si antes de ir al predio llaman y aclaran que es otro tipo de servicio la terminarían como visitada, en ambos casos es un error. Las dos primeras opciones son visitadas y por las respuestas obtenidas es posible que la pregunta en sí generó una dualidad de conceptos, lo cual indica una oportunidad de mejora.

Figura 8.

Pregunta 6. En el caso de atender una orden de trabajo, y estando en el predio no hay daño, ¿Cómo considera que se debe terminar la orden?

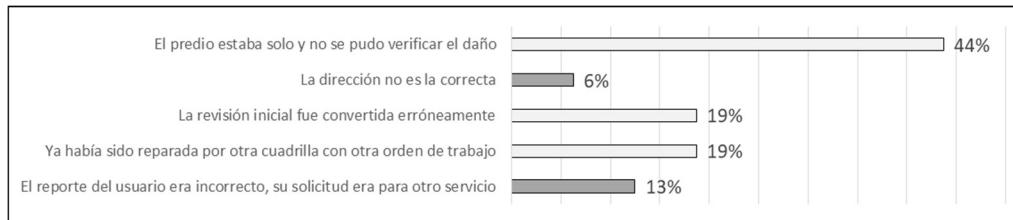


Fuente: elaboración propia.

En este caso hay un consenso del 81% alrededor de la respuesta correcta, lo cual coincide con los resultados obtenidos con los diagramas de Pareto respecto a la causa más probable de las visitadas. En este mismo sentido, y como resultado de indagar mediante el cuestionario acerca de las causas de ocurrencia de la variable *No hay daño/ya fue reparada* a través de las preguntas 7, 8 y 12 se encontraron los siguientes resultados:

Figura 9.

Pregunta 7. En la atención de una orden de trabajo ¿Cuál de las siguientes causas cree usted que es la más común que se presenta al momento de llegar al predio y no encontrar daño?



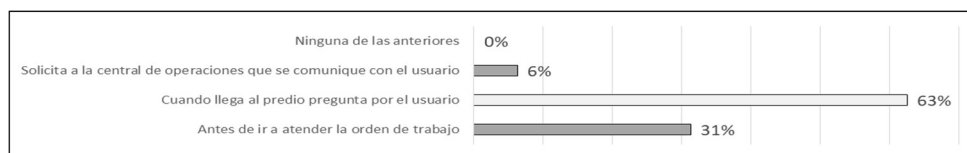
Fuente: elaboración propia.

De las tres causas más posibles, predomina ampliamente el no poder verificar el daño al encontrarse con el predio solo, seguida de errores en la revisión y que el daño fue reparado por otra cuadrilla.

Con respecto a los errores en la revisión, de la pregunta 8 se extrajo que un 62,5% considera que se debe a la falta de información específica del daño y un 31,3% que son diferencias de opinión acerca del mismo; y respecto a que el daño fue reparado de la pregunta 12 se obtuvo dos posibles explicaciones con un 44% cada una, que el daño fue reparado por otra cuadrilla o lo reparó el usuario.

Figura 10.

Pregunta 9. Cuando se atiende una orden de trabajo domiciliaria, ¿en cuál de los siguientes casos considera que es pertinente ponerse en contacto con el usuario?

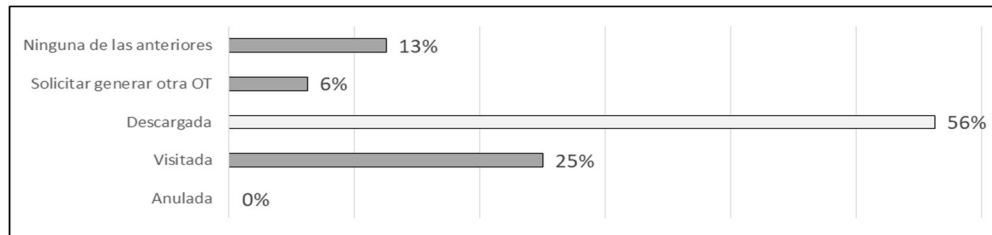


Fuente: elaboración propia.

Si bien los participantes coinciden en que se debe llamar al usuario, es precisamente el momento el que hace la diferencia ya que solo 31% piensa que debe ser antes de ir a atender la orden, lo cual evitaría ir al predio innecesariamente si lo va a encontrar solo, lo que sugiere una posible falencia de procedimiento.

Figura 11.

Pregunta 11. *Si al atender una orden de trabajo, no se consumieron materiales, pero sí se le dio solución al requerimiento, ¿Cómo considera que se debe terminar la orden?*



Fuente: elaboración propia.

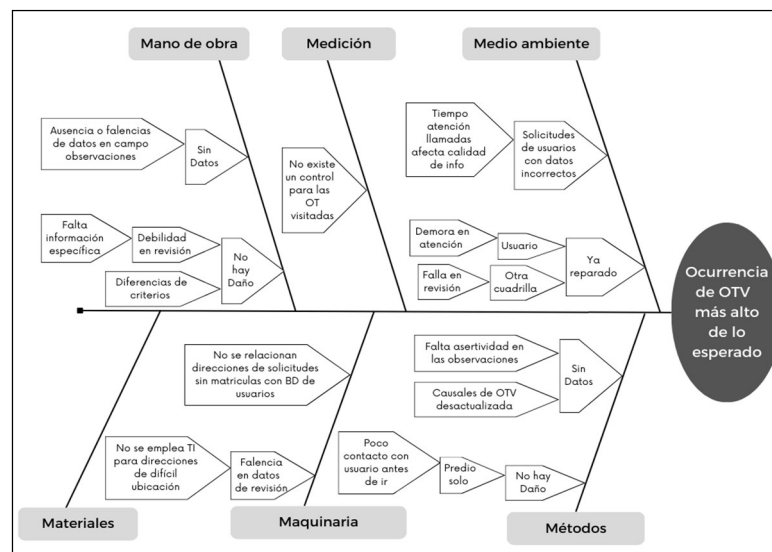
El 56% escogió la respuesta correcta, no obstante es de anotar que la número 11 se diseñó como pregunta de control de la No. 5, en la cual se eligió de manera errónea el 38% como visitada, señalando la confusión existente del personal entre una visita inefectiva y aquella en que se dio solución sin incurrir en gasto de materiales. En la pregunta 11 el 25% seleccionó de manera equivocada la opción de visitada.

De igual manera las preguntas 10 y 13 están relacionadas, en razón de que en la primera indagó sobre el nivel de importancia prestado a las observaciones en las OT y un 75% coincidió en que normalmente se hacen anotaciones, no obstante, queda la interrogante de la calidad de las mismas ante las propuestas aportadas en la número 12 que se planteó como una pregunta abierta para recolectar ideas o propuestas de mejora a fin de evitar la ocurrencia de las órdenes visitadas y las más comunes se refirieron a: La necesidad de mejorar las revisiones especialmente en cuanto a la descripción del daño y la dirección, otro aporte importante y que se relacionó con la pregunta 9 se refirió a la importancia de llamar previamente al usuario antes de visitar el predio, y finalmente mejorar la comunicación mediante el uso de un lenguaje más preciso.

Con los resultados del análisis de las figuras y las encuestas aplicadas se seleccionó como herramienta de apoyo el diagrama de Ishikawa (Méndez, 2020), para identificar la causa raíz de las variables antes mencionadas.

Figura 12

Diagrama Ishikawa. Análisis de Causas de las categorías seleccionadas.



Fuente: elaboración propia.

El diagrama causa efecto resultante ilustra las causas raíces de las variables que más influyen en la presencia no deseada de OTV. Si bien el diagrama de Ishikawa no señala una jerarquización sobre cuáles de ellas causan más impacto, partiendo del concepto de que su frecuencia debería ser la mínima posible, se utilizó la información de los diagramas de Pareto para complementar su priorización (Saeger, 2020). A continuación, se enuncian las siguientes premisas:

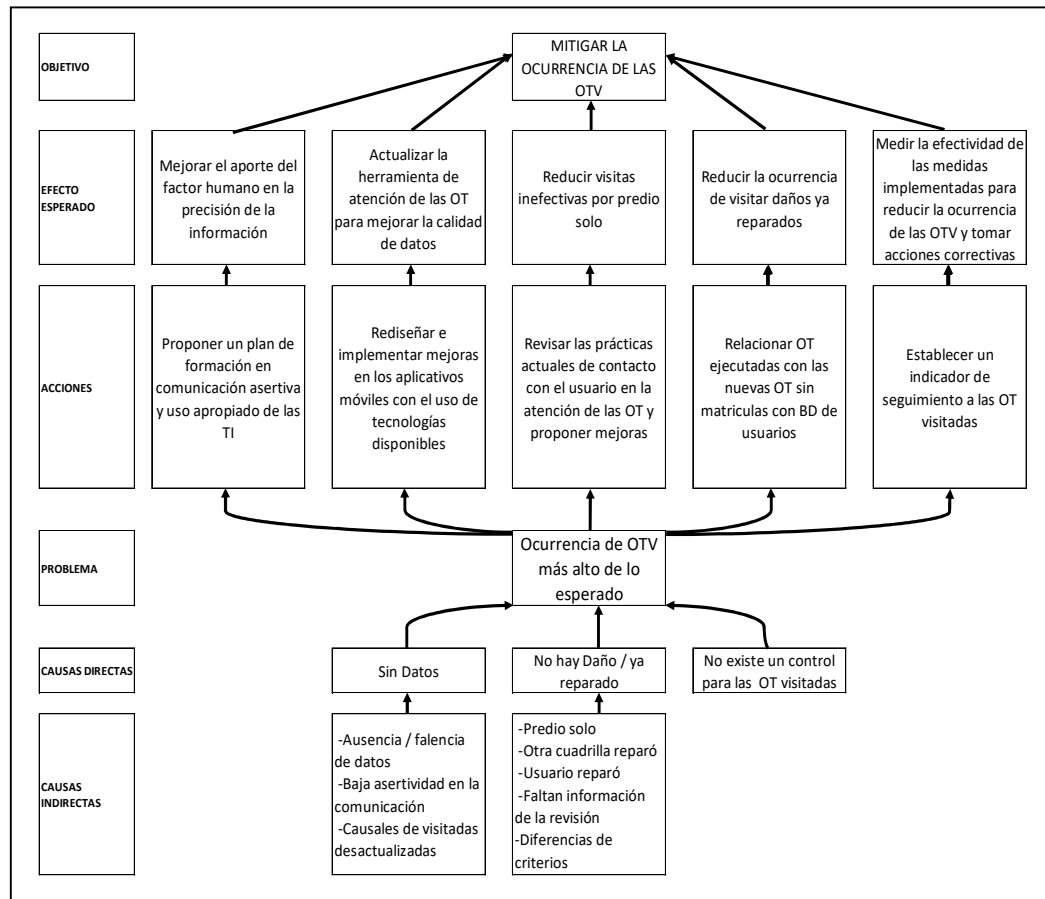
- Para el caso de la variable *No hay daño/ya fue reparada* se identificaron cuatro causas raíces explicadas de la siguiente manera: 1. Encontrar el predio solo en ocasiones conlleva a no poder verificar el daño a simple vista, no se acostumbra a llamar al usuario antes de visitar el predio y tampoco se buscan otras soluciones como devolver la orden para que otra cuadrilla regrese en otra ocasión; 2. Hallar el daño ya reparado ya sea por otra cuadrilla o el usuario tiene explicaciones diferentes, en el primer lugar la revisión previa del daño no se percató de su reparación, o la demora en la atención generó que el usuario lo solucionara; 3. Falta de información específica de la revisión al no ser suficiente para encontrar el daño o ubicar correctamente la dirección; 4. Las diferencias de criterios entre los reportes de la visita previa de los revisores y las cuadrillas que atiende el daño, suelen llevar a terminirlas como visitadas. Todo lo anterior sugiere corregir posibles falencias en el factor humano, revisar la calidad de la información de la revisión inicial para que sea más precisa y detallada, facilitar la correlación entre direcciones de solicitudes y matrículas de la base de datos de los usuarios, unificar criterios y uso de un lenguaje técnico común podría aportar a la efectividad de los reportes. Proponer soluciones para la ocurrencia de esta variable se estableció como prioritaria.

- Por otro lado también se analizó la variable *Sin Datos* con la finalidad de buscar soluciones que permitan recolectar información útil de todas las órdenes visitadas (y de todas las órdenes en general), evitando las ausencias o falencias en el campo “observaciones” que es aplicado por los revisores y las cuadrillas. Igualmente la baja asertividad en la comunicación insinúa la falta de un plan de formación que establezca el uso de un lenguaje común y técnico. Otro aspecto relacionado con la variable indica que las categorías del campo “causal de visita” que provienen de una lista desplegable predefinida que esta desactualizada y no aporta datos que permitan hacer una tabulación y análisis estadístico de las OTV de manera acertada.

- Establecer una medida de control a la implementación de la propuesta de mejoramiento es imprescindible, por ello se propone también el diseño de un indicador que permita hacer seguimiento al nivel de ocurrencia de las órdenes visitadas.

Con base en las premisas antes mencionadas y producto de una revisión más detallada de las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa, se procedió a elaborar el árbol de Problemas y Objetivos, con el cual se propone un conjunto de actividades en aras de la reducción del problema (Arango Vásquez & Rojas López, 2018), y que pueden estar al alcance de la gestión en la central de operaciones, personal de terreno como son los revisores y cuadrillas, comprometiendo voluntades que produzcan sinergia en torno a la eficiencia en la labor operativa.

Figura 13
Árbol de problemas y objetivos.



Fuente: elaboración propia.

Dentro de análisis de las causas directas previamente identificadas a saber *Sin datos* y *No hay daño/ya fue reparada*, se relacionaron un conjunto de causas indirectas como son ausencia y/o falencia de datos, baja asertividad en la comunicación, causales de visitadas desactualizadas, predio solo, otra cuadrilla reparó, usuario reparó, falta de información de la revisión y diferencias de criterios que dan como resultado las acciones que pueden tener los efectos tendientes a mitigar la ocurrencia de las OTV.

5.2. Plan de acción

El plan propuesto fijará la hoja de ruta que como herramienta administrativa determinará la manera en la que se propone cumplir con el objetivo inicialmente planteado como es promover la eficiencia en la gestión operativa administrando el tiempo y los recursos asignados para ello y teniendo en cuenta los diferentes aspectos analizados entregando un diseño de propuesta de mejora en la gestión órdenes de trabajo. Lo anterior se justifica en razón de los aspectos a intervenir que se encontraron como causas o falencias que afectan en mayor medida la eficiencia del proceso objeto de estudio, y como el beneficio que se busca es inminentemente operativo, se requiere también del compromiso y capacidad de adaptación a los cambios por parte de los miembros involucrados en él, a fin de realizar todas las acciones en un tiempo que debe ser lógico y realista (Coworkingfy, s.f.). Usualmente en la empresa para la aprobación de recursos se

autoriza inicialmente actividades de menor inversión a fin de verificar resultados y en caso de lograr resultados positivos se aprueban etapas subsiguientes, por tal razón los planes de acción se ordenarán de manera conveniente para tal propósito.

En cuanto a los aspectos a fortalecer, derivadas de las acciones propuestas en la figura 13 y tomadas en cuenta en la elaboración del plan de acción busca inicialmente mejorar las competencias del recurso humano para que desarrolle habilidades blandas especialmente relacionadas con la comunicación escrita de manera que haya una mayor confianza en el trabajo que cada rol cumple (De la Ossa, 2022), y que necesitan para mejorar como equipo (Martins, 2022). De igual modo también enfoca su atención en acercar el recurso humano a las tecnologías de información sobre todo en los que requiere la empresa para la gestión de OT y asociado con los dispositivos móviles. Desde otro punto de vista la propuesta incluye una revisión del cómo se están realizando las diferentes tareas y las posibles mejoras a que dé lugar; desde el punto de vista tecnológico y procedimental, como es la manera en que interactuamos con los usuarios. Por último, se incluye una acción de control con el objetivo de poder ejercer el ciclo PHVA en función de realizar los ajustes que sean necesarios durante la marcha de implementación del plan de acción.

El reto que deberá enfrentar la propuesta en sí, es la adaptabilidad al cambio en el personal operativo, del cual se requiere su compromiso y paciencia ante las dificultades que pueden surgir en la implementación.

Por todo lo anterior a continuación se presentan el plan de acción que tuvo en cuenta un análisis de la situación actual del área operativa, detalles acerca del entorno y actividades que responden a una situación determinada, un indicador que permitirá el seguimiento y la evaluación del proceso para facilitar la toma de decisiones; todo lo anterior respondiendo al último de los objetivos propuestos y con el fin de incluirlo como acción de mejora en el sistema de gestión de calidad de la empresa.

Tabla 2.
Plan de acción propuesto.

Acción	No.	Actividades	Recursos	Costos	Responsables	Indicador
1. Proponer un plan de formación en comunicación asertiva y uso apropiado de las TI	1.1	Tramitar ante el área de gestión del talento humano la programación de sesiones en sensibilización y capacitación de comunicación asertiva escrita enfocada en descripción de situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo: (1) hora por actividad • Humano: revisores, cuadrillas, supervisores, en grupos no mayores de 10 personas 	La empresa destina recursos propios para estas actividades	Jefes de deptos. de agua potable y saneamiento	(%) de capacitaciones realizadas anualmente
	1.2	Coordinar con el área de TI la programación de capacitaciones en usos y ventajas de las TI en los dispositivos móviles	<ul style="list-style-type: none"> • Logísticos: Salón con medios audiovisuales 			
2. Rediseñar e implementar mejoras en los aplicativos móviles con el uso de tecnologías disponibles	2.1	Realizar una revisión del formulario de la App de gestión de OT	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de: Levantamiento de requerimientos 	El contrato de soporte del aplicativo incluye desarrollos	Jefes de deptos. Coordinador de la central de operaciones	(%) de cumplimiento en la planificación de la revisión
	2.2	Solicitar desarrollo de cambios en la App de gestión de OT	<ul style="list-style-type: none"> • Humano: revisores cuadrillas, personal de soporte técnico del aplicativo • Logísticos: Formatos de recolección de datos 			(%) de avances en la nueva versión de la App
	2.3	Realización de capacitación sobre la nueva versión del aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo: (1/2) hora por usuario • Humano: revisores, cuadrillas • Logísticos: equipos celulares 	El contrato de soporte del aplicativo incluye capacitaciones	(%) de capacitaciones realizadas	

Acción	No.	Actividades	Recursos	Costos	Responsables	Indicador
3. Revisar las prácticas actuales de contacto con el usuario en la atención de las OT y proponer mejoras	3.1	Realizar benchmarking de los métodos utilizados por otras empresas afines para contactarse con el usuario en la atención de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de: entrevistas • Humano: personal de otras empresas • Logísticos: Formatos de recolección de datos 	-	Coordinador de la central de operaciones	(%) de entrevistas realizadas
	3.2	Socializar resultados de entrevista y propuestas de cambios en procedimientos	Tiempo de elaboración de propuesta	-	Asesor Jurídico Coordinador de la central de operaciones	(%) de avances en cambios propuestos
4. Relacionar OT ejecutadas con las nuevas OT sin matriculas con BD de usuarios	4.1	Solicitar desarrollo que facilite la correlación entre OT ejecutadas, solicitudes nuevas con direcciones pero sin matrícula y la base de datos de los usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de: Levantamiento de requerimientos • Logísticos: cotizaciones • Aprobación de recursos y seguimiento a la implementación. 	\$15 millones	Subgerente de Operaciones Coordinador de la central de operaciones	(%) de avances en la nueva funcionalidad
5. Establecer un indicador de seguimiento a las OT visitadas	5.1	Diseñar un indicador que mida el nivel de ocurrencia de las OTV	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de: diseño e implementación 	-	Coordinador de la central de operaciones	(%) de avances en diseño de Ficha técnica
	5.2	Implementación y seguimiento de avances	<ul style="list-style-type: none"> • Logísticos: aplicativo corporativo 	El contrato de soporte del aplicativo incluye reportes nuevos		(%) de avance a cambios esperados

Fuente: elaboración propia.

Para las actividades propuestas se tuvo cuenta los recursos disponibles y posibilidades reales de cumplir con los entregables propuestos.

6. Conclusiones

Con relación al primero objetivo específico el análisis situacional se logró identificar la causa prevalente de las órdenes terminadas como visitadas como es la variable *No hay daño/Ya fue reparada*; y de manera secundaria se destacó la variable *Sin datos*, por mostrar ausencia o falencias en un campo de datos que debía aportar información; las variables seleccionadas sobresalieron en varios puntos de vista evaluados como la frecuencia de ocurrencia, presencia en la mayoría de los grafos, ser susceptibles de mitigación y evidenciar falencias administrativas y operativas.

Con los resultados de la encuesta y elaboración del diagrama Ishikawa se pudo indagar sobre las causas raíces de las variables mencionadas, resaltando los errores en la revisión, así como la falta de información específica dentro de las principales fallas, conllevando a la importancia de mejorar los procedimientos en conjunto con el talento humano, las tecnologías de la información, sin dejar a un lado el fortalecimiento los canales de comunicación para así trabajar todo esto de manera integral.

El plan de acción propuesto encierra un conjunto de medidas de corto y mediano plazo enfocadas en impactar las causas raíces que determinan la ocurrencia de las órdenes de trabajo que terminan como visitadas como son predio solo, otra cuadrilla o el usuario reparó, falta de información de la revisión y diferencias de criterios; y su efectividad será medida a través del indicador de seguimiento propuesto.

En el proceso de elaboración del presente caso de estudio se contó con el apoyo de la dirección del área operativa con el tiempo para trabajar en él y la autorización de acceso de la fuente de información primaria, sin su concurso no hubiera sido posible la aplicación de técnicas de recolección y procesamiento de datos. Por otro lado el apoyo del personal involucrado en la trazabilidad de las órdenes de trabajo, a través de las encuestas aportó un complemento al análisis de los resultados que brindó perspectivas más amplias en el logro de los objetivos planteados

7. Recomendaciones

Concientizar sobre los beneficios del plan de mejora debe considerarse como parte del trabajo de implementación, una presentación adecuada de las ideas de cambio a la dirección y el personal operativo dependerá de un discurso convincente para obtener un apoyo decidido.

La búsqueda continua de una imagen positiva para los usuarios en la prestación de servicios públicos puede involucrar diferentes aristas de trabajo, y contar con buenos datos históricos para analizar puede aportar nuevos enfoques de trabajo que sumen al valor y reputación de una empresa en la medida que genere satisfacción a sus usuarios.

8. Referencias

- Alcazar Luna, C., Gisbert Soler, V., Pérez-Bernabéu, E., & Pérez Molina, A. (2020). Propiedades y beneficios en la aplicación de lean manufacturing. En: *Cuadernos de investigación aplicada 2020* (págs. 43-52). Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L. <https://www.3ciencias.com/libros/libro/cuadernos-de-investigacion-aplicada-2020/>
- Arango Vásquez, F.A., & Rojas López, M.D. (2018). Una revisión crítica a Lean Service. *Revista Espacios 39* (07) Pág. 9. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p09.pdf>

- Araque García, L. (2018). Los servicios públicos domiciliarios desde la perspectiva de los derechos fundamentales. *Diálogos De Derecho Y Política*, (20), 106–132. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/derypol/article/view/332513>.
- Arroyo Menéndez, M., y Finkel Morgenstern, L. (2019) Encuestas por Internet y nuevos procedimientos muestrales. *Panorama Social* (30),41-53. https://www.funcas.es/publicaciones_new/publicaciones.aspx
- Astonitas Castillo, R. M. (2020). *Marco teórico para el diagnóstico y propuesta de mejora de procesos administrativos en una entidad pública utilizando herramientas de LEAN SERVICE*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18108/ASTONITAS_CASTILLO_REB_ECCA_MARCO_TE%c3%93RICO_DIAGN%c3%93TICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición*. Bogota: Person.
- Bringas, J. M. (2020). *Lean Management en empresas del sector servicios o Lean Services*. [Tesis, Universidad Pontificia de Comillas]. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/49417/201705546.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Burgasí Delgado, D. D., Cobo Panchi, D.B., Pérez Salazar, K.T., Pilacuan Pinos, R., & Rocha Guano, M. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *Revista electrónica TAMBARA*, 14(84), 1212-1230. https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf
- Castalia strategic Advisors. (2018). *Informe 3 Diagnóstico de los Servicios y Línea Base de la Empresa*, Informe para el Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cazallo Antunez, A. M. (27-29 de noviembre de 2008). *La eficiencia y la equidad en el suministro de los servicios públicos*. [Ponencia. X Congreso de la Asociación Andaluza de Ciencia Regional, Baeza-Janén. <https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/cdromjaen2008/htdocs/pdf/p49.pdf>
- Cousineau, M. (2022, febrero 1). *What Is a Work Order? 6 Steps for The Perfect Work Order* . Fixx by Rockwell Automation. <https://www.fixxsoftware.com/blog/work-order/coworkingfy>.
- Coworkingfy (s.f). Plan de acción. Qué es, tipos, ejemplos y cómo se elabora. <https://coworkingfy.com/plan-de-accion/>
- De la Ossa, J. (2022). Habilidades blandas y ciencia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*.
- Duguit, L. (2005). *Manual de Derecho Constitucional*. Granada: Comares.
- Eisner, C. (2022, octubre 30). *What Is a Work Order?*. Maintainx.com. <https://www.getmaintainx.com/learning-center/work-order/>
- Energía de Pereira (2004, mayo 7). Contrato de condiciones Uniformes. https://www.eep.com.co/es/igs_documentos/listado/246/
- Ferran Soler G., Gisber Soler, V., Pérez Molina, A., & Pérez Bernabéu, E. (2020). Diagrama de Pareto y lean manufacturing. En: *Cuadernos de investigación aplicada 2020* (Págs. 21 – 32). Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L. <https://www.3ciencias.com/libros/libro/cuadernos-de-investigacion-aplicada-2020/>
- González, L. L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Tech Convergence*, 4(1), 59-68. <https://doi.org/10.53592/convtech.v4i1V.35>.
- Gutierrez Capi, S. (2019). *Ordenes de trabajo para mejorar la atención al cliente e incrementar las ventas*. . [Tesis de grado, Universidad Mayor De San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/23596/ML-2642.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Krause, M., Rochera, E. C., Cubillo, F., Díaz, C., & Ducci, J. (2018). *Un estándar internacional para evaluar los servicios de agua y saneamiento*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://senasba.gob.bo/storage/2020/11/Aquarating-estandar-internacional-para-evaluar-servicios-de-agua-y-saneamiento.pdf>
- López Suárez, A. L. (2022, abril 18). Así se mueve el negocio de acueducto y alcantarillado en el país. *Portafolio* <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/servicio-de-acueducto-y-alcantarillado-en-colombia-asi-se-mueve-el-negocio-564094>
- Martins, J. (12 de 12 de 2022). *ASANA*. <https://asana.com/es/resources/team-management-skills>
- Méndez, A. (2020, febrero 23). *Ejemplos de diagrama de Ishikawa – casos prácticos de empresas*. PM Plan de Mejora. <https://www.plandemejora.com/ejemplos-de-diagrama-de-ishikawa/>
- Mendoza, M. V. (2021). Descripción de estrategias para mejorar la calidad de información en órdenes de servicio energético. *Revista Inventum*, 16(30), 91–102. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.16.30.2021.91-102>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017, 8 de Junio). *Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*. <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/0330-2017.pdf>.
- Monereo, J. L. (2005). *La Teoría Jurídica de León Duguit*. Granada: Comares.
- Oliveira, P. M. (2020). *Gráfico de Pareto*. Sao Pablo: www.udemy.com.
- Pedrero Barrientos, A.D., Garcnca Fernandez, A., & Garnica Oropeza, A.. (2022). Decisiones gerenciales bajo el Principio de Pareto. *Ciencia Administrativa*, 1, 14-22. <https://www.uv.mx/iesca/files/2022/10/02CA2022-1.pdf>
- Ramírez, J. M. (2011). *Retos a futuro en el sector de acueducto*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/271-spa.pdf>.
- Romero, C. A. (2023). *Optimización del proceso realizado en las Ordenes de Servicio y mejoramiento del posicionamiento digital en HSEQ Control Total, Ingeniera y Servicios S.A.S.* . [Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/items/bb30034c-60e6-4f61-bee1-767d99862747>
- Saeger, A. d. (2020). *El diagrama de Ishikawa, Solucionar los problemas desde su raíz*. Titivillus. <https://yelizaramos.files.wordpress.com/2021/05/el-diagrama-de-ishikawa.pdf>
- Santana Riera, M. S. (2022). PostgreSQL, sistema de bases de datos relacional. *Tino*, 83. <https://revista.jovenclub.cu/postgresql-sistema-de-bases-de-datos-relacional/>
- Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. G. (s.f.). Métodos de recolección de datos para una investigación. Recuperado de http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
- Villarruel-Fuentes, M., & Villarruel-López, E. (2019). Criterios metodológicos para el diseño de instrumentos de medición para la investigación científica. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(3), 95–106. <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1117>