



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1
---------------	--------------	----------------	---	-----------------	------	---------------	--------

Neiva, Marzo 26 de 2023

Señores
CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
Ciudad

El suscrito:

Vanessa Gutierrez Rojas, con C.C. No. 1.075.311.480, autor de la tesis y/o trabajo de grado titulado "Evaluación ambiental asociada a la gestión de los recursos agua y aire. Estudio de caso en la Sociedad Clínica EMCOSALUD de la ciudad de Neiva, Huila." presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de Magister en Ingeniería Y Gestión Ambiental.

Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Vanessa Gutierrez.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: "Evaluación ambiental asociada a la gestión de los recursos agua y aire. Estudio de caso en la Sociedad Clínica EMCOSALUD de la ciudad de Neiva, Huila."

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Gutierrez Rojas	Vanessa

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Castro Camacho	Jennifer Katusca

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Ingeniería Y Gestión Ambiental

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Ingeniería Y Gestión Ambiental

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS:80

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general
Grabados ___ Láminas ___ Litografías ___ Mapas Música impresa ___ Planos
Retratos ___ Sin ilustraciones ___ Tablas o Cuadros



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Word y/o PDF.

MATERIAL ANEXO: No aplica

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>		<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Protocolo GEI	GHG Protocol	6.	_____	_____
2. Niveles de presión sonora	Sound pressure levels	7.	_____	_____
3. Gestión de Procesos	Process management	8.	_____	_____
4. Huella hídrica	Water footprint	9.	_____	_____
5. Huella de carbono	Carbon footprint	10.	_____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El siguiente documento tiene la finalidad de determinar el nivel de gestión actual de los recursos agua y aire de la organización; asimismo, se determinaron los flujos de actividades según la ISO 14040, la huella de carbono e hídrica con el fin de establecer el año base para tomar acciones en pro de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero equivalentes al determinar las actividades de la organización y sus respectivos flujos con la metodología desde la cuna a la tumba. Se generaron un total de 549134533.5 T CO₂eq resultado de los tres alcances evaluados bajo el protocolo GEI; asimismo, la medición de los niveles de presión sonora en el horario diurno y nocturno, permitió la determinación de los decibeles dentro de la organización según los puntos establecidos.

Finalmente, se generaron un total de 196332.039m³ en el cálculo de la huella hídrica



producto de la cuantificación de la huella azul, verde y gris.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The following document has the purpose of determining the current level of management of the water and air resources of the organization; Likewise, the flows of activities were determined according to ISO 14040, the carbon and water footprint in order to establish the base year to take actions in favor of reducing the equivalent greenhouse gas emissions when determining the activities of the organization and their respective flows with the methodology from the cradle to the grave. A total of 549134533.5 T CO₂eq were generated as a result of the three scopes evaluated under the GHG protocol; Additionally,



the measurement of the sound pressure levels during the day and night hours, allowed the determination of the decibels within the organization according to the established points.

Finally, a total of 196332.039m³ were generated in the calculation of the water footprint as a result of the quantification of the blue, green and gray water footprint.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: *NESTOR ENRIQUE CERQUELA PEÑA*

Firma: *[Handwritten Signature]*

Nombre Jurado: *NESTOR ENRIQUE CERQUELA PEÑA*

Firma: *[Handwritten Signature]*

Nombre Jurado: *NATALIA PUENTES*

Firma: *NATALIA PUENTES*

EVALUACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS
AGUA Y AIRE. ESTUDIO DE CASO EN LA SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD DE LA
CIUDAD DE NEIVA, HUILA.¹

VANESSA GUTIÉRREZ ROJAS

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL
NEIVA-HUILA
2022

EVALUACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS AGUA Y
AIRE. ESTUDIO DE CASO EN LA SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD DE LA CIUDAD
DE NEIVA, HUILA.

Vanessa Gutiérrez Rojas

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Ingeniería Y Gestión Ambiental

Msc. Jennifer Katiusca Castro Camacho

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL
NEIVA-HUILA
2022

Tabla de contenido

1. Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación.....	8
2. Los objetivos.....	10
3. Metodología.....	10
4. Resultados y análisis de resultados	244
Referencias.....	816
ANEXOS.....	83

Lista de tablas

Tabla 1. Magnitud de huella de carbono por alcances para cálculo corporativo del Protocolo GEI. Tomado de: (Espíndola & Valderrama, 2016).....	11
Tabla 2. Factores de emisión utilizados en el Protocolo GEI. Tomado de: (Instituto de Recursos Mundiales y Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible).....	12
Tabla 3. Puntos de identificación de presión auditiva en la Clínica EMCOSALUD. Tomado de: Elaboración propia (2021)	14
Tabla 4. Formato para la Medición de emisiones de niveles de presión sonora. Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).....	19
Tabla 5. Combinación de colores para representaciones gráficas cada 5 dB(A). Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).....	20
Tabla 6. Combinación de colores para representaciones gráficas como 10 dB(A). Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).....	21
Tabla 7. Formato para el cálculo de la Huella Hídrica Organizacional. Tomado de: (Fundación Aquae, s.f.).....	22
Tabla 8. Plan de disminución de emisiones. Tomado de: Elaboración propia (2021).....	23
Tabla 9. Consumo de ACPM para fuentes fijas y móviles. Tomado de: (Falla, 2022)	30
Tabla 10. Recarga de extintores en la organización. Tomado de: (Falla, 2022).....	31
Tabla 11. Cantidad de Anestesia suministrada. Tomado de: (Falla, 2022)	31
Tabla 12. Energía comprada por la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Tomado de: (Falla, 2022)	32
Tabla 13. Medio de transporte utilizado por empleados de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)	33
Tabla 14. Combustible utilizado por empleados de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	34
Tabla 15. Galones de combustible utilizado por empleados de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)	35
Tabla 16. Movilización en viajes aéreos. Tomado de: (Cuellar, 2022)	36
Tabla 17. Manejo de residuos en la organización. Tomado de: (Falla, 2022).....	37
Tabla 18. Consumo de agua por la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)	38
Tabla 19. Medio de transporte utilizado por contratistas. Tomado de: Elaboración propia (2022)	39
Tabla 20. Combustible utilizado por contratistas para su transporte. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	40
Tabla 21. Galones de combustible consumidos en el transporte de contratistas. Tomado de: Elaboración propia (2022)	40
Tabla 22. Materiales para infraestructura. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	41
Tabla 23. Transporte de carga. Tomado de: Elaboración propia (2022)	42
Tabla 24. Magnitud de huella de carbono por alcances para cálculo corporativo del Protocolo GEI. Tomado de: (Espíndola & Valderrama, 2016).....	43
Tabla 25. Afectaciones del ruido relacionados con ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022)	47
Tabla 26. Características del ruido percibido. Tomado de: Elaboración propia (2022)	49

Tabla 27. Molestia apreciada por la fuente emisora. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	51
Tabla 28. Disminución de la concentración mental. Tomado de: Elaboración propia (2022)	53
Tabla 29. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	54
Tabla 30. Condiciones de ruido en el interior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	57
Tabla 31. Condiciones de ruido en el exterior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	58
Tabla 32. Zonas exteriores o interiores de la clínica durante la semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	60
Tabla 33. Zonas de la clínica durante el fin de semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	62
Tabla 34. Molestia del ruido en actividades cotidianas. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	64
Tabla 35. Formato para el cálculo de la Huella Hídrica Organizacional. Tomado de: (Fundación Aquae, s.f.).....	72
Tabla 36. Plan de disminución de emisiones. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	72
Tabla 37. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	73
Tabla 38. Plan de disminución de la huella hídrica. Fuente: Elaboración propia (2022).....	79
Tabla 39. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).....	83
Tabla 40. Resultados de formulario de movilización de personal. Fuente: Elaboración propia (2022).....	84
Tabla 41. Cuestionario de movilización de contratistas. Fuente: Elaboración propia (2022)	85
Tabla 42. Listado de insumos administrativos. Fuente: Elaboración propia (2022)	86
Tabla 43. Activos hospitalarios. Fuente: Elaboración propia (2022)	93
Tabla 44. Activos administrativos. Fuente: Elaboración propia (2022)	99
Tabla 45. Identificación de la muestra representativa del cuestionario. Elaboración propia (2022)	101
Tabla 46. Comportamiento del ruido. Fuente: Elaboración propia (2022).....	102
Tabla 47. Medición de niveles de presión sonora horario diurno SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD. Fuente: Elaboración propia (2021)	103
Tabla 48. Medición de niveles de presión sonora horario nocturno SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD. Fuente: Elaboración propia (2021)	106

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de ejecución para dar cumplimiento a la mejora continua. Tomado de: Elaboración propia (2021)	23
Figura 2. Manejo de suministros dentro de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	25
Figura 3. Atención a los usuarios dentro de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	26
Figura 4. Atención de pacientes por servicios de urgencia. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	27
Figura 5. Facturación dentro de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)	28
Figura 6. Disposición de residuos y vertimientos. Tomado de: Elaboración propia (2022)	29
Figura 7. Comparación de consumo de ACPM en fuentes móviles y fija. Tomado de: (Falla, 2022).	30
Figura 8. Medio de transporte que usa comúnmente. Tomado de: Elaboración propia (2022)....	34
Figura 9. Porcentaje de utilización de combustible para el transporte de personal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	35
Figura 10. Recolección de residuos por parte de INCIHUILA S.A.S E.S.P. Tomado de: Elaboración propia (2021)	38
Figura 11. Clasificación de la muestra representativa por edad. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	44
Figura 12. Clasificación de la muestra representativa por género. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	44
Figura 13. Identificación de afectación a la muestra representativa por ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022)	45
Figura 14. Día de la semana con mayor ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	45
Figura 15. Horario con mayor ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	46
Figura 16. Presencia de fuentes de ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	46
Figura 17. Identificación de las fuentes emisoras de ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	47
Figura 18. Afectaciones de salud a la muestra representativa por ruido. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	48
Figura 19. Identificación de las afectaciones a la salud. Tomado de: Elaboración propia (2022)	49
Figura 20. Características del ruido percibido. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	51
Figura 21. Grado de molestia por fuente emisora. Tomado de: Elaboración propia (2022)	52
Figura 22. Disminución de concentración mental. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	54
Figura 23. Interferencia en la comunicación verbal. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	56
Figura 24. Grado de molestia según la fuente. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	58
Figura 25. Grado de molestia por ruido en el exterior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	60
Figura 26. Zonas de la clínica durante la semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	62

Figura 27. Zonas de la clínica durante el fin de semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)	63
Figura 28. Grado de perturbación del ruido en actividades cotidianas. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022).....	65
Figura 29. Monitoreo del ruido diurno en la organización. Tomado de: Elaboración propia (2021)	66
Figura 30. Monitoreo del ruido nocturno en la organización. Tomado de: Elaboración propia (2021)	66
Figura 31. Niveles de presión sonora diurnos para la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Tomado de: Elaboración propia (2022)	67
Figura 32. Mapa niveles de presión sonora ubicados en planos de la organización para horario diurno. Tomado de: Elaboración propia (2023).....	68
Figura 33. Niveles de presión sonora nocturnos para la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Tomado de: Elaboración propia (2022)	69
Figura 34. Mapa niveles de presión sonora ubicados en planos de la organización para horario nocturno. Tomado de: Elaboración propia (2023).....	70
Figura 35. Formulario de movilidad de personal de la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Fuente: (Falla, 2022).....	84
Figura 36. Matriz DOFA para la organización. Fuente: Elaboración propia. (2022).....	110

1. Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación

Este proyecto, es de gran importancia para el proceso, debido al aporte a los promotores de metodologías de gestión en las empresas asociado al aprovechamiento de los recursos sin importar si se fundamentan en ventas de productos, prestación de servicios o de carácter mixto.

A raíz de esto, ha tomado mayor fuerza en estos últimos años la implementación por parte de algunas entidades de la huella de carbono; la cual se define según (Ministerio de Medio Ambiente Chile, s.f.) como:

El conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂eq y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos.

Sin embargo, el desconocimiento generalizado de la población a los incentivos que se pueden obtener si se implementa la huella de carbono, se debe a que son medidas muy recientes, por lo que la divulgación de esta gestión ha tomado más importancia en estos últimos años, en donde se destaca disminución en los costos de producción, la reducción del pago del impuesto de Retención en la Renta, el descuento del IVA por las actividades de disminución que no son decretadas por las Corporaciones Autónomas con dominio de intervenir, el control sobre sus niveles de emisión de carbono equivalente, lo que facilita tomar medidas de mitigación con el fin de reducir el cambio climático; ya que, según el Acuerdo de París, el 60% de las emisiones de GEI son provenientes de empresas (Fundación Natura & Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

En el ámbito internacional, el reconocimiento de estas empresas ya sean de impacto regional o con presencia en varios países, permite la alianza con proveedores y consumidores comprometidos con la gestión integral de todas las actividades relacionadas desde “la cuna hasta la tumba”, lo que visibiliza esas buenas prácticas y pueden ser fácilmente identificados por más personas y organizaciones sin importar su lugar de referencia.

Sumado a ello, la implementación del proceso evaluativo no necesitará una intervención que obstruya el desarrollo de las actividades normales de las empresas, por lo que podrá efectuarse en cualquier momento sin temor a retrasar el cumplimiento de las metas trazadas. Si se pretende llegar a obtener el certificado de carbono, se puede obtener a partir del pago de bonos ambientales o alcanzar la excepción del impuesto nacional del carbono definido como “una herramienta adicional y costo-efectiva para contribuir con la reducción de emisiones de Gases Efecto invernadero (GEI) provenientes de la quema de combustibles fósiles en el país, generando oportunidades para mejorar la eficiencia y la productividad sectorial. Igualmente, impacta positivamente la calidad del aire y la salud ambiental.” (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017). Para acoger este instrumento, algunas entidades han establecido una serie de metodologías con el fin de determinar el impacto de las compañías ya sea según el ciclo de vida de sus artículos o un periodo definido; una de las más reconocida es el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol por sus siglas en inglés): el cual trabaja en tres alcances y tiene reconocimiento global por “establecer marcos estandarizados globales integrales para medir y gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las operaciones del sector público y privado, las cadenas de valor y las acciones de mitigación” (Instituto de Recursos Mundiales y Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible).

En Colombia, la empresa Tosh ha desarrollado medidas de compensación de 17000 T CO_2 en el Páramo de Sonsón ubicado sobre la cordillera central en el departamento de Antioquia, que es de gran importancia, debido a “posee una cobertura vegetal de páramo cercana a 10 ha y su mayor elevación alcanza 3,300 msnm, (...) registran 202 especies de plantas angiospermas, 134 géneros y 60 familias únicas en el mundo” (Missouri Botanical Garden, 1995), lo que le permitió certificarse en carbono neutro según la ISO 14064 al realizar las mitigaciones frente a las actividades de producción a nivel nacional. Para lograr esta insignia, el equipo trabajó bajo tres ejes según la directora de mercadeo Ana Milena Dorado desde el 2018: la primera de ellas fue el cálculo de la huella de carbono a partir del Protocolo de GEI (GHG Protocol por sus siglas en inglés) junto al software Umberto NXT CO_2 autorizado para la empresa GAIA Servicios Ambientales quien fue la encargada de realizar la gestión (GAIA Servicios Ambientales, s.f.).

Una vez establecido el cálculo, procedieron a la reducción y compensación de las emisiones a través de la firma BanCo2; la cual une “empresas, gobiernos y comunidades rurales, campesinas y étnicas en torno a la conservación de ecosistemas naturales de Colombia, a través de pagos por servicios ambientales para la promoción y protección del medio ambiente en el país” (BanCO2, s.f.). Además de ofrecer los Pagos de Servicios Ambientales, la empresa cuenta con cinco líneas de conservación: Bio para los ecosistemas estratégicos, Agua para ecosistemas de gran relevancia para mantener la regulación hídrica, Obligatorios bajo las directrices de compensación decretadas por las CARs -Alfareros y Caleros con el respaldo de Corpoboyacá por la reducción de las emisiones al no realizar estas prácticas con hornos convencionales-, Marino donde promueven el albergue de 2000 fragmentos de especies corales y Plus para la modalidad de reducción de gases de efecto invernadero (BanCO2, s.f.).

Esta última línea, fue la seleccionada por la empresa TOSH, la cual estableció una zona boscosa dentro del Páramo de Sonsón descrito anteriormente.

Otra empresa que se ha acogido a la cuantificación de la Huella de Carbono es el grupo Éxito, el cual aportó en el 2020 un total de 270.811.02 T CO_2 eq; de las cuales 191.167.75 corresponden al primer alcance, el 28% corresponde al segundo alcance y el tercero corresponde al restante producto de viajes corporativos y gestión de residuos en los más destacados (Grupo Éxito, 2021).

En el mes de abril del presente año, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible llevó a cabo la difusión de la iniciativa del Programa Colombia Carbono Neutral, el cual pretende la disminución a 2050 del 20% las emisiones de gases de efecto invernadero a partir de la gestión de las empresas con mayor trascendencia nacional; de las cuales se puede destacar Bavaria S.A, TransMilenio S.A, SKN Caribecafé S.A.S, Camacol, Bancolombia S.A y Natura Cosméticos dentro de los más conocidos (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

En el caso del recurso aire, se pretende evaluar la contaminación producto del incremento de los niveles de presión sonora con el pasar de los años; este en particular no se puede dejar de lado, ya que la recuperación de los pacientes, así como el óptimo proceso laboral de los empleados en la clínica puede verse afectado al interferir con la capacidad de toma de decisiones, incremento de los niveles de estrés, afectación o pérdida de la audición, dificultad de concentración, trastornos del sueño y aumento de problemas cardiovasculares dentro de los más destacados según (Otero Dominguez & Izquierdo Ochoa, 2019); es por ello, que se determinarán los niveles de presión sonora presentes en las instalaciones de la Clínica, tal como lo expresa la Resolución 0627 del

2006, que establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).

Adicionalmente, en el caso del recurso del agua, se identifica la huella hídrica como “un indicador biofísico que mide el volumen total de agua dulce consumido por una unidad específica en estudio” (Rendón Schneir, 2015); esto ha establecido que el centro de salud pueda participar según la gestión que realice la organización en la huella azul, gris y verde que componen el indicador de forma general. A la fecha, se han efectuado gran variedad de estudios en la industria alimenticia con el fin de determinar el grado de afectación tanto en el proceso de producción agrícola, como del consumo del producto final; un caso de ello, es la evaluación de la huella hídrica a nivel nacional a partir del producto cultivado según (Arevalo, Lozano, & Sabogal, s.f.), donde el café se posiciona con un 23% de la HH total; además, relacionan la oferta del recurso con la caracterización demográfica según el origen geopolítico y de orden hidrológico. Por lo que introducir el concepto al sector imparable de la salud, es un buen elemento de gestión ambiental, más aún en pleno desarrollo de la pandemia producto del Covid-19.

Cabe resaltar, que la metodología a describir posteriormente puede ser aplicados en cualquier empresa sin importar su base económica o sector de desarrollo; permitiendo así, un aseguramiento alto del éxito de los procesos a ejecutar. No obstante, en este caso, se tomará la Sociedad Clínica EMCOSALUD ubicada en la ciudad de Neiva con el fin de determinar ¿Cuál es el nivel de gestión ambiental de la Sociedad Clínica EMCOSALUD respecto a las variables agua y aire?

2. Los objetivos

Objetivo general

- Evaluar la gestión ambiental en los recursos de agua y aire de la Sociedad Clínica “EMCOSALUD”.

Objetivos específicos

- Determinar los componentes equivalentes de agua, energía y recursos de la empresa a partir de los flujos de procesos en la organización a estudiar.
- Calcular la huella de carbono e hídrica en la empresa objeto de estudio.
- Determinar las zonas de mayor presión auditiva en el área de influencia de la Sociedad Clínica.

3. Metodología

El procedimiento se realizó por medio de la selección de las metodologías a partir de la consulta del material bibliográfico realizada previamente; una vez elegidas, se procedió a la socialización del concepto general a desarrollar en la empresa con el fin de establecer la aprobación y vías de desarrollo de este con la ayuda de las dependencias correspondientes.

Al ser aprobado por parte de la organización, se construyó el anteproyecto según los lineamientos correspondientes. Al iniciar la ejecución del proyecto, se establecen los flujos de actividades según el análisis “cradle to grave” destacado en la ISO 14040, en donde se inicia con la gestión de los proveedores hasta la disposición final de los productos a partir de la efectividad de los servicios con el fin de establecer los elementos de entrada como energía, agua, productos,

servicios; junto a los de salida como consumo energético, consumo de agua, residuos y calidad de la atención.

Una vez establecidos los flujos, se procede a la evaluación de los mismos a partir de la estabilización de los elementos de entrada con los de salida; en caso de encontrar diferencias, se procede a la determinación de la diferencia de cada recurso con el fin de establecer ajustes al momento de diseñar el plan de disminución de emisiones.

Para el cálculo de las emisiones de CO₂, se tienen en cuenta la siguiente metodología:

En este, se procederá a la definición de los límites organizacionales a partir del control operativo de los procesos o de la participación accionaria correspondiente; la primera de ella es de gran ventaja al contar con un buen control financiero debido a que permite una evaluación integral sin necesidad de absorber los riesgos ni pasivos de las empresas aliadas como es el caso de la segunda opción (Instituto de Recursos Mundiales y Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible). Una vez elegidos estos límites, se procederá a establecer los límites operacionales mediante las emisiones directas e indirectas en los tres alcances según se establece en la tabla 1:

Tabla 1. Magnitud de huella de carbono por alcances para cálculo corporativo del Protocolo GEI. Tomado de: (Espíndola & Valderrama, 2016)

Protocolo GEI	Fuentes de Emisión	Emisiones	C
A1: Alcance 1 Emisiones directas	Combustión de fuentes móviles (camiones, camionetas, tractores y grúas)		
	Combustión de fuentes fijas (calderas, generadores y demás máquinas estacionarias)		
	Emisiones fugitivas		
	Subtotal Alcance 1		
A2: Alcance 2 Emisiones indirectas relacionadas a Transmisión y Distribución	Electricidad		
	Subtotal Alcance 2		
A3: Alcance 3 Emisiones indirectas realizadas por terceros	Movilización de personal		
	Viajes aéreos		
	Manejo de residuos		
	Consumo de agua		
	Transporte de terceros		
	Insumos		
	Materiales para infraestructura		
	Total		

Para determinar las emisiones, el protocolo establece el producto de las unidades consumidas y los factores de conversión -avalados por el IPCC- estipulados en la descripción

Tabla 2. Factores de emisión utilizados en el Protocolo GEI. Tomado de: (Instituto de Recursos Mundiales y Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible)

Carga ambiental	Factor de emisión	Unidad
Fuentes móviles y fijas		
Diesel (ACPM)	10.149	$\frac{T CO_{2eq}}{gal}$
Biodiesel de palma	6.88	
Gasolina	8.808	
Bioetanol	5.92	
Queroseno	0.005	
Gas Natural Genérico	1.9806	$\frac{T CO_{2eq}}{m^3}$
Emisiones fugitivas		
Extintores CO2	0.001	$\frac{T CO_{2eq}}{kg}$
Extintores HCFC	0.0079	
Refrigerantes HCFC-22/R-22	1.76	
Sevoflorano	1.98	
Desflorano	3.714	
Emisiones de proceso		
Vertimientos	0.003	$\frac{T CO_{2eq}}{kg DBO}$
Tratamiento de lodos	0.00563	
Energía eléctrica		
Consumo y pérdidas de energía	0.000191	$\frac{T CO_{2eq}}{KWh}$
Emisiones indirectas		
Disposición de residuos sólidos controlada	0.01283	$\frac{T CO_{2eq}}{kg}$
Cemento	0.00102	$\frac{TCO_{2eq}}{kg}$
Hierro y acero	0.0016	
Arena	0.165	$\frac{T CO_{2eq}}{T}$
Ladrillo	0.0018	
Polipropileno	0.038	
Poliestireno	0.086	
Poliestireno cristal	0.086	
Nylon	0.052	
Poliuretano libre de CFC	0.0011	$\frac{T CO_{2eq}}{kg}$
Polietileno de baja densidad.	0.0066	
Policarbonato	0.046	
Policloruro de vinilo	0.043	
Bronce	0.0014	
Caucho	0.013	
Vidrio	0.21	

Continuación tabla 2. Factores de emisión utilizados en el Protocolo GEI. Tomado de: (Instituto de Recursos Mundiales y Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible)

Aluminio	0.0014
Madera bosque tropical promedio	18.2
Litio	0.0009
Mercurio	0.0018
Acrilonitrilo butadieno estireno	1.0
Cartón	0.386
Grafito	0.76
Papel	0.386

Para determinar las emisiones, el protocolo dicta la utilización de la ecuación descrita a continuación:

$$E = U * Fe \quad (1)$$

Donde:

E = Emisiones (T CO_{2eq})

U = Consumo en unidades

Fe = Factor de emisión de unidad $\left(\frac{T CO_{2eq}}{unidades}\right)$

Una vez calculadas las emisiones, se procederá a la sumatoria de las mismas y el resultante se toma como la totalidad base 100 para poder identificar el aporte en porcentaje de cada uno de los alcances y sus respectivas fuentes de emisión mediante regla de tres definida a continuación:

$$C = \frac{EP * 100\%}{ET} \quad (2)$$

Donde:

C = Porcentaje del Alcance respecto de la huella de carbono total (%)

EP = Emisión parcial (T CO_{2eq})

ET= Emisión total (T CO_{2eq})

Durante el octavo mes, se inicia con la identificación de las zonas de mayor presión sonora sobre cada uno de los espacios de la empresa producto principalmente de actividades como: el tránsito de insumos y la utilización de instrumentos médicos que permiten un seguimiento del cuadro de salud de los pacientes; las cuales se encuentran con mayor representatividad en los puntos seleccionados que se ilustran a continuación:

Tabla 3. Puntos de identificación de presión auditiva en la Clínica EMCOSALUD. Tomado de: Elaboración propia (2021)

No	Nombre del punto
1	Recepción
2	Zona facturación urgencias
3	Sala de espera
4	Sala de espera urgencias
5	Urgencias
6	Sala de resonador
7	Cuarto resonador
8	Toma de muestras
9	Uci adultos
10	Uci neonatal
11	Quinto piso
12	Cuarto piso
13	Tercer piso
14	Zona de tanques
15	Llegada ambulancias
16	Entrada parqueadero
17	Ascensor camillero
18	Rayos x
19	Segundo piso
20	Laboratorios
21	Sótano

De forma simultánea, se incrementa el interés por conocer no solo datos técnicos, sino los percibidos por el personal de la salud expuesto continuamente en la realización de sus labores, a lo que se aplica una serie de preguntas con el fin de establecer el grado de perturbación tanto personal como colectivo basado en el formato establecido por los expertos (Castro Camacho, Cerquera Peña, & Olaya Amaya, 2019):



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PERSEPCIÓN SONORA

➤ **Identificación del entrevistado**

Edad: _____

Género: Femenino () Masculino ()

Cargo: _____

Tiempo de permanencia del entrevistado en el sitio: _____ horas/día

➤ **Diagnóstico general**

¿Se considera afectado por el ruido que se genera en el sector? Si () No ()

¿Qué día de la semana considera que se emite mayor ruido en este sector?

¿En qué horario se presenta mayor ruido? Diurno () Nocturno ()

¿Existe alguna fuente emisora de ruido en el sector? Si () No ()

*Si su respuesta es sí, seleccione de las siguientes la principal fuente emisora de ruido:

Bar o discoteca () Obra en construcción () Fábricas ()

Institución educativa () Alto tráfico vehicular ()

Actividades del comercio () Otro (): _____

¿Se le han presentado problemas de salud por causa del ruido? Si () No ()

*Si su respuesta es sí, seleccione de las siguientes el principal problema que ha sufrido:

Dolor de cabeza () Estrés () Falta de concentración ()

Pérdida auditiva () Alteración en patrones del sueño ()

Otro (): _____

➤ **Evaluación de la percepción y el grado de afectación de los niveles de presión sonora**

A continuación, se presentan cada uno de los sets de preguntas, por favor responder sinceramente, teniendo en cuenta la escala de valoración:

Valor	Descripción
1	Nada
2	Poco
3	Aceptable
4	Mucho
5	Intolerable

Características del ruido percibido	1	2	3	4	5
Nivel de variaciones del ruido a lo largo del día					
Nivel de variaciones del ruido a lo largo de la noche					
Grado de existencia de ruidos de impactos (golpes) que pueden sobresaltar a las personas					

Existencia de varios tipos de ruidos combinados					
Nivel de intensidad del ruido predominante					
Constancia y continuidad del nivel de ruido en la cotidianidad					

Molestia apreciada por contacto con fuente emisora	1	2	3	4	5
Grado de molestia de la persona entrevistada por contacto con la fuente emisora del ruido					
Cuando se encuentra en el interior de la clínica ¿Cuánto le molesta el ruido de los alrededores a la instalación?					

Disminución de concentración mental	1	2	3	4	5
El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las actividades diarias					
El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las actividades diarias					

Interferencia en la comunicación verbal	1	2	3	4	5
¿Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de sus actividades diarias?					
¿Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte entendible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor?					
¿Los niveles de ruido impiden escuchar la información acústica relevante o entender mensajes por megafonía?					

➤ **Fuentes de ruido y su afectación sobre actividades cotidianas**

Cuando está en el interior de la clínica ¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de las siguientes fuentes?	1	2	3	4	5
Automóviles					
Transporte público					
Industria y talleres					
Bodegas, aserraderos					
Aviones y helicópteros					
Instituciones educativas: Universidades, Colegios y Jardines infantiles.					
Iglesias y lugares de culto					
Bares y discotecas					
Voces exteriores					
Animales					
Música proveniente del exterior					
Obras en construcción					

Cuando está en las zonas exteriores de la clínica ¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de las siguientes fuentes?	1	2	3	4	5
Automóviles					
Transporte público					
Industria y talleres					
Bodegas, aserraderos					
Aviones y helicópteros					
Instituciones educativas: Universidades, Colegios y Jardines infantiles.					
Iglesias y lugares de culto					
Bares y discotecas					
Voces exteriores					
Animales					
Música proveniente del exterior					
Obras en construcción					

Cuando está en las zonas exteriores o interiores de la clínica durante la semana ¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en las siguientes jornadas?	1	2	3	4	5
Mañana					
Tarde					
Noche					

Cuando está en las zonas exteriores o interiores de la clínica durante el fin de semana ¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en las siguientes jornadas?	1	2	3	4	5
Mañana					
Tarde					
Noche					
Cuando está en las zonas exteriores o interiores de la clínica ¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la realización de las siguientes actividades?	1	2	3	4	5
Escuchar radio, televisión					
Conversar					
Estudiar					
Leer					
Dormir					
Comer					
Otras actividades					

Observaciones

--

Nota: Esta información suministrada será utilizada solo con fines académicos, sin ninguna otra intención.

Para determinar el número de empleados de la clínica que deben participar del proceso de medición, se calcula a partir de las fórmulas a continuación según (Hernandez, 2011):

$$n_0 = \frac{Z^2 * p * q}{e^2} \quad (3)$$

Donde:

n_0 = *Tamaño de la muestra sin ajustar*

$Z^2 = 2.575$ para un valor de confianza del 99%

p = *Proporción de la población que posee las características de interés*

$q = 1 - p$

e^2 = *Error torelable en la ecuación correspondiente a 0.03*

Al establecerse el tamaño de la muestra sin ajustar, se procede a determinar el tamaño óptimo de la muestra a partir de la siguiente ecuación (Hernandez, 2011):

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \quad (4)$$

Donde:

n = *Tamaño de la muestra óptimo*

n_0 = *Tamaño de la muestra sin ajustar*

N = *Tamaño de la población*

Una vez realizada la gestión descrita anteriormente, se procede a la medición de niveles de presión sonora tal como lo establece la Resolución 0627 de 2006:

En el interior de las edificaciones, se realiza la medición de los niveles de presión sonora a altura de pecho -1.20m- con el fin de obtener un buen registro de las diferentes fuentes emisoras a la que permanece expuesta la población del área de estudio. En caso de que las fuentes emisoras se encuentren con obstáculos que sean asegurable como puertas o ventanas, estos deben mantenerse según lo operado normalmente para no afectar el alcance de los decibeles; de igual manera, debe tenerse muy en cuenta el lugar donde se realizaran las mediciones, debido a que no

solo debe ser representativo según la zona a estudiar, sino que, además, las ondas electromagnéticas provenientes de equipos del área, de la población relacionada o de los propios evaluadores no sea un impedimento en el desarrollo de la actividad de medición.

Cabe aclarar que esta misma norma establece intervalos de tiempo de medición mínimos de tres minutos hasta completar un periodo total de 15 minutos, por lo que se pueden realizar cinco mediciones según los lineamientos establecidos anteriormente, ya sea en el horario diurno comprendido entre las 7:01 y 21:00 horas; o el nocturno desde las 21:01 hasta las 7:00 horas del día siguiente (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).

Para la medición de niveles de presión sonora, se contará con un sonómetro de la marca 3M con serie SE/DL SoundPro con su respectivo equipo de campo conformado por un calibrador, GPS y trípode; que se aplicará según los lineamientos de la norma, mientras que la medición de las condiciones atmosféricas se obtiene a partir de un termómetro de bulbo seco para la temperatura, un termómetro de bulbo húmedo para la humedad, un barómetro para medir la presión atmosférica, un pluviómetro para la medición de la lluvia, así como un anemómetro donde la máxima velocidad registrada sea de 3m/s y en caso de no ser así, deben posponerse las jornadas de medición, así como al no presentarse tiempo seco en ausencia de lluvias o granizo (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006).

Tabla 4. Formato para la Medición de emisiones de niveles de presión sonora. Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006)

Mediciones de emisión de niveles de presión sonora					
Responsable de las mediciones					
Punto No.					
Fecha			Hora inicio		
Ubicación	Latitud		Hora finalización		
	Longitud				
Equipos					
Condiciones atmosféricas	Viento (m/s)	Temperatura (°C)	Lluvia (L/m2)	Presión (atm)	Humedad (%)
	Mediciones (dB)				
dBN	dB S	dB E	dB O	dB V	Promedio
Observaciones					

Para poder obtener los niveles de presión sonora, se utiliza la fórmula descrita a continuación:

$$NPS = (10 * \text{LOG}((1/5) * (10^{(dN/10)} + 10^{(dS/10)} + 10^{(dE/10)} + 10^{(dO/10)} + 10^{(dV/10)}))) \quad (5)$$

Donde:

dN = Decibeles obtenidos en dirección Norte.

dS = Decibeles obtenidos en dirección Sur.

dE = Decibeles obtenidos en dirección Este.

dO = Decibeles obtenidos en dirección Oeste.

dV = Decibeles obtenidos en dirección Vertical hacia arriba.

Una vez obtenidos los datos, se realizará el análisis comparativo con los valores máximos permisibles establecidos por la norma para los dos horarios en el sector A; y de esa manera, se procede a la realización de los mapas de líneas isonivel a partir de la empresa como eje central tanto para el horario diurno como para el nocturno (consulte el anexo A).

Cabe destacar que para poder ejecutar lo anteriormente descrito, se utilizará el programa Surfer en su décimo tercera edición con ayuda de las escalas de colores actualizadas según los requerimientos de la norma, y se ilustra a continuación (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006):

Tabla 5. Combinación de colores para representaciones gráficas cada 5 dB(A). Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006)

Zona de Ruido dB(A)	Color	Sombreado
Menor de 35	Verde claro	Puntos pequeños, baja densidad
35 a 40	Verde	Puntos medianos, media densidad
40 a 45	Verde oscuro	Puntos grandes, alta densidad
45 a 50	Amarillo	Líneas verticales, baja densidad
50 a 55	Ocre	Líneas verticales, media densidad
55 a 60	Naranja	Líneas verticales, alta densidad
60 a 65	Cinabrio	Sombreado cruzado, baja densidad
65 a 70	Carmín	Sombreado cruzado, media densidad

Continuación tabla 5. Combinación de colores para representaciones gráficas cada 5 dB(A).
Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006)

70 a 75	Rojo lila	Sombreado cruzado, alta densidad
75 a 80	Azul	Franjas verticales anchas
80 a 85	Azul oscuro	Completamente negro

Tabla 6. Combinación de colores para representaciones gráficas como 10 dB(A). Tomado de: (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006)

Zona de Ruido dB(A)	Color	Sombreado
Menor de 45	Verde	Puntos medianos, media densidad
45 a 55	Amarillo	Líneas verticales, baja densidad
55 a 65	Naranja	Líneas verticales, alta densidad
65 a 75	Rojo	Sombreado cruzado, media densidad
75 a 85	Azul	Franjas verticales anchas

Desde el octavo mes, en alternancia con las demás actividades descritas, se inicia la medición de la huella hídrica; donde se procede a establecer la carga en m³ producto de las actividades de vertimiento y consumo; dentro de las clasificaciones, se encuentra la huella hídrica azul definida según (Narvárez Tucanes & Paz Molina) como “la cantidad de agua extraída de aguas superficiales subterráneas, que no se devuelve a la misma cuenca de agua, debido a la evaporación, la incorporación a un producto o verter el agua a un lugar diferente”; obtenida principalmente de fuentes primarias como manantiales, ríos o acuíferos expresada en la siguiente fórmula:

$$HHA = Vol_{Inc} + Vol_{Eva} + FNR \quad (6)$$

Donde:

Vol_{Inc} = Volumen de agua incorporada al proceso (Vol/tiempo)

Vol_{Eva} = Volumen de agua evaporada (Vol/tiempo)

FNR = Pérdida de flujo de retorno al mismo sistema de captación

Para el caso de las aguas verdes se establecen como “el volumen de agua de lluvia, consumida durante un determinado proceso” (Narvárez Tucanes & Paz Molina) obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$HHV = P * A - E \quad (7)$$

Donde:

$P = \text{Precipitación (mmH}_2\text{O/tiempo)}$

$A = \text{Área de zonas verdes de la institución (m}^2\text{)}$

$\text{Evaporación} = \text{Vol/tiempo}$

Y, por último, se establecen las aguas grises, las cuales “un indicador del grado de contaminación de agua y se define como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes de las aguas residuales descargadas, determinada por las concentraciones naturales y las normas existentes de calidad del agua en el contexto nacional” (Narváez Tucanes & Paz Molina); esta es expresada mediante la siguiente fórmula:

$$HHG = \frac{(Vol_{Efi} * C_{Efi}) - (Vol_{Afi} * C_{Afi})}{(C_{Max} - C_{Nat})} \quad (8)$$

Donde:

$Vol_{Efi} = \text{Volumen del efluente}$

$C_{Efi} = \text{Concentración del efluente}$

$Vol_{Afi} = \text{Volumen del afluente}$

$C_{Afi} = \text{Concentración del afluente}$

$C_{Max} = \text{Concentración máxima del parámetro para el cuerpo receptor}$

$C_{Nat} = \text{Concentración natural libre de impactos antropogénicos}$

Una vez establecidas cada huella, se procede a realizar la sumatoria de las mismas para obtener la huella hídrica total de la organización (Fundación Aquae, s.f.).

Tabla 7. Formato para el cálculo de la Huella Hídrica Organizacional. Tomado de: (Fundación Aquae, s.f.)

Huella Hídrica Organizacional (m³)
H. Hídrica Azul
H. Hídrica Verde
H. Hídrica Gris
Total

Ya en el décimo mes, se inicia con la representación de una matriz DOFA al focalizar los cambios en los procesos débiles, potencializar las oportunidades; y de esa manera poder establecer una mejora continua dentro de la organización a partir de la ejecución de la graficado en la matriz DOFA:

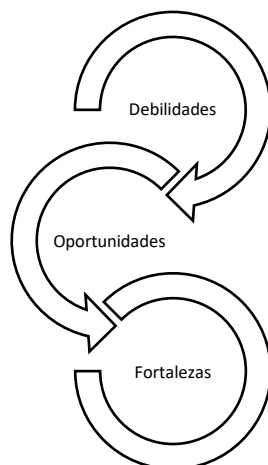


Figura 1. Diagrama de ejecución para dar cumplimiento a la mejora continua. Tomado de: Elaboración propia (2021)

De manera simultánea, se realiza el diseño del plan de mitigación para próximos periodos a partir de los resultados obtenidos en el cálculo de la huella de carbono de cada alcance, donde se definen los procesos deficientes según el análisis del ciclo de vida y la representación de las emisiones dadas para el presente año; al establecerlo, se procede a dejar instrucciones de mejora, así como los meses planeados para la ejecución de estas.

Tabla 8. Plan de disminución de emisiones. Tomado de: Elaboración propia (2021)

Plan de disminución de emisiones				
Alcances	Procesos evaluados a reformar	Planes de mejora	Meta a alcanzar	Tiempo en meses
Emisiones directas	Proceso 1	Plan de mejora 1		
	Proceso n	Plan de mejora n		
Emisiones indirectas T & D	Proceso 1	Plan de mejora 1		
	Proceso n	Plan de mejora n		
Emisiones indirectas a cargo de terceros	Proceso 1	Plan de mejora 1		
	Proceso n	Plan de mejora n		

Para el penúltimo mes, se realiza la socialización del plan de disminución de emisiones descrito anteriormente, mediante el establecimiento de los niveles de satisfacción como instrumentos de verificación en el momento de ser difundido en los actores interesados; ya para el

último mes, esta actividad es ejecutada junto con la sustentación ante el programa del proyecto de grado planteado.

4. Resultados y análisis de resultados

Según los lineamientos de la ISO 14040, se establecen los siguientes componentes en la Sociedad Clínica EMCOSALUD de Neiva; de los cuales se dispone el número de contratos de servicios de salud facturados como unidad funcional. Esto, con el objetivo de identificar los puntos críticos de la prestación de servicios de salud en la organización, con el fin de proponer alternativas de mejora y ser un apoyo en el proceso de toma de decisiones para la misma en una futura oportunidad.

Asimismo, se asume la creación de subsistemas para completar la ejecución de los procesos de la organización bajo la metodología “cradle to grave” teniendo en cuenta que se realiza por fuera del control operacional de la Sociedad Clínica EMCOSALUD:

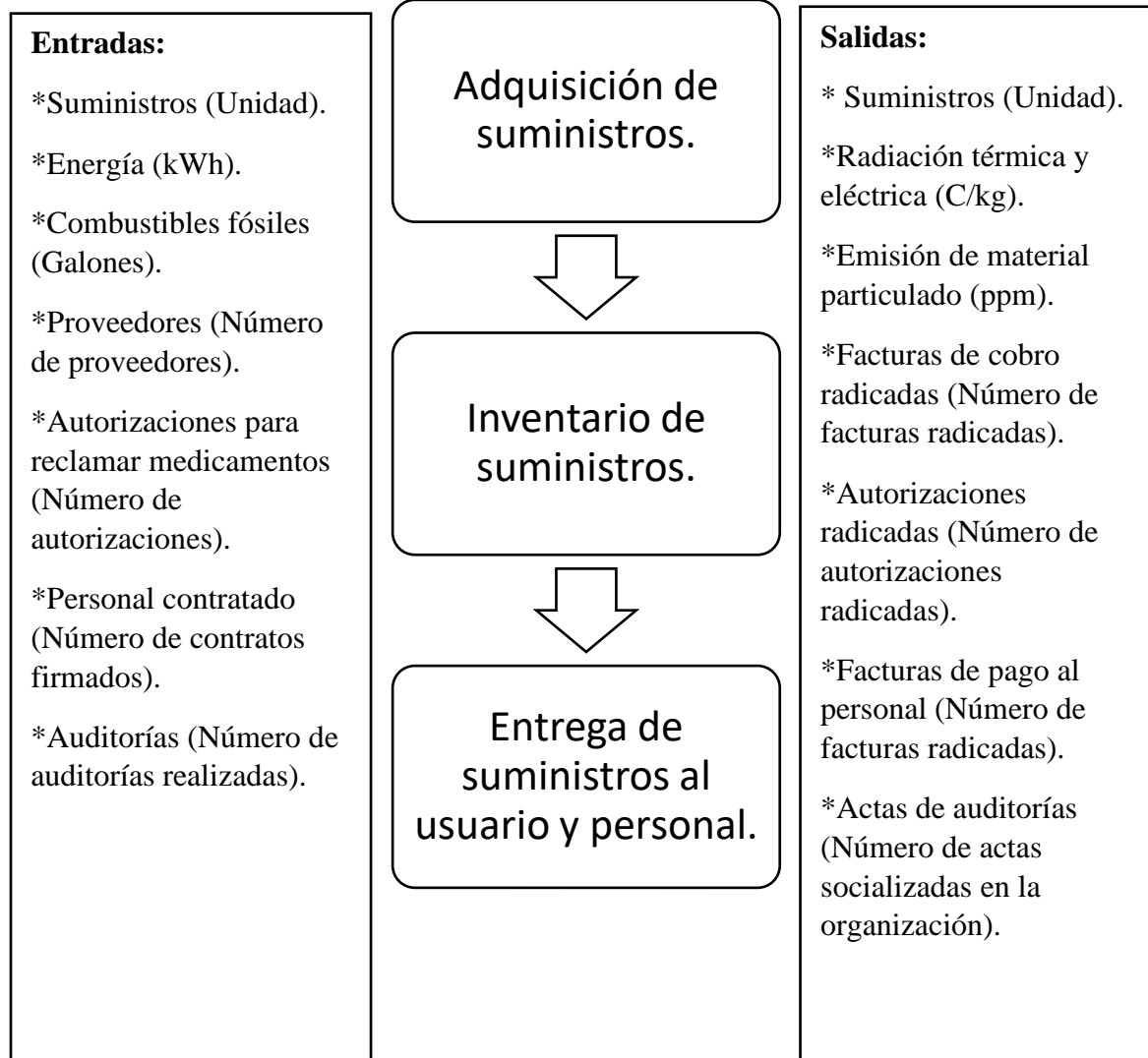


Figura 2. Manejo de suministros dentro de la organización. Tomado de: *Elaboración propia (2022)*

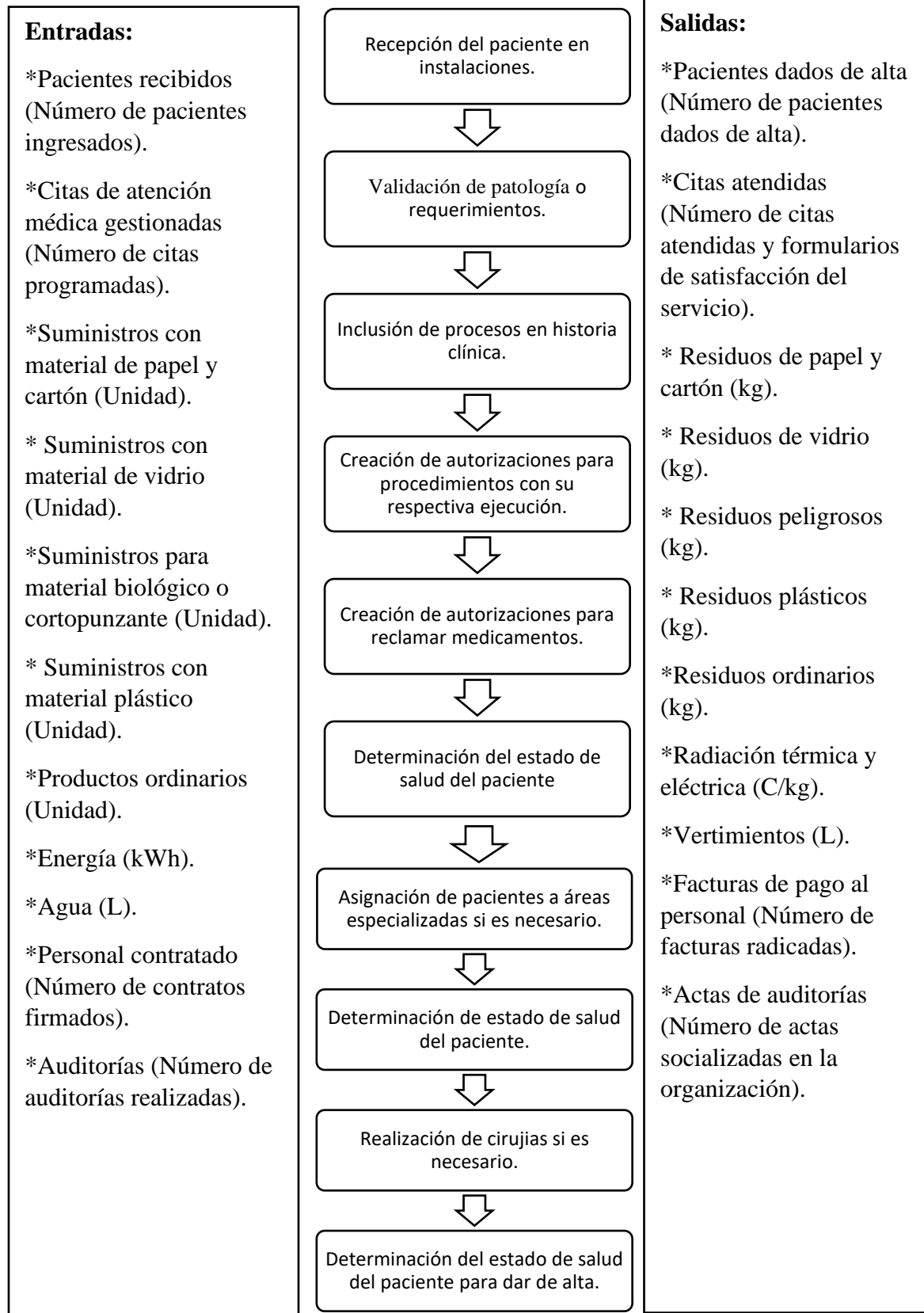


Figura 3. Atención a los usuarios dentro de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)

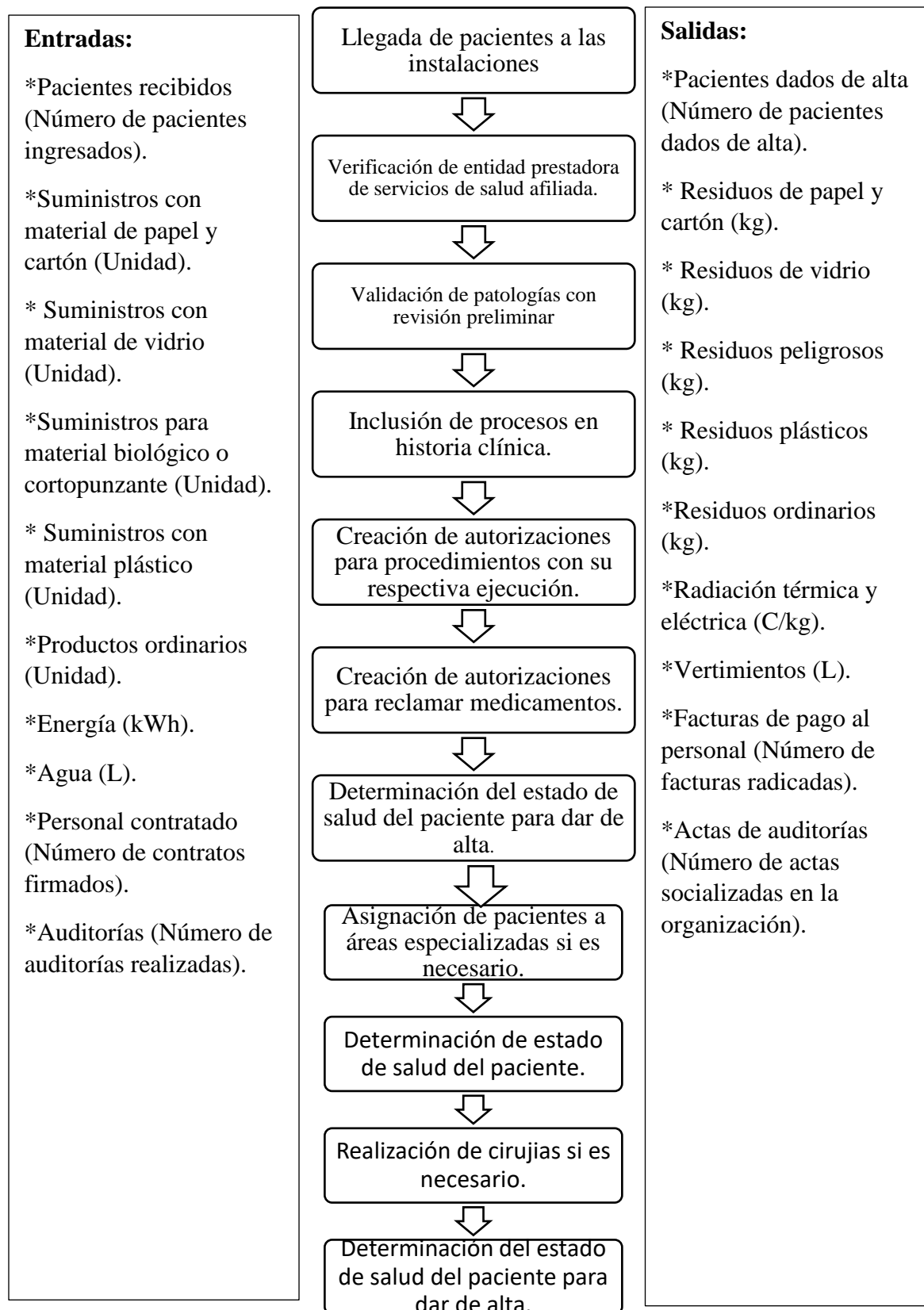


Figura 4. Atención de pacientes por servicios de urgencia. Tomado de: Elaboración propia (2022)

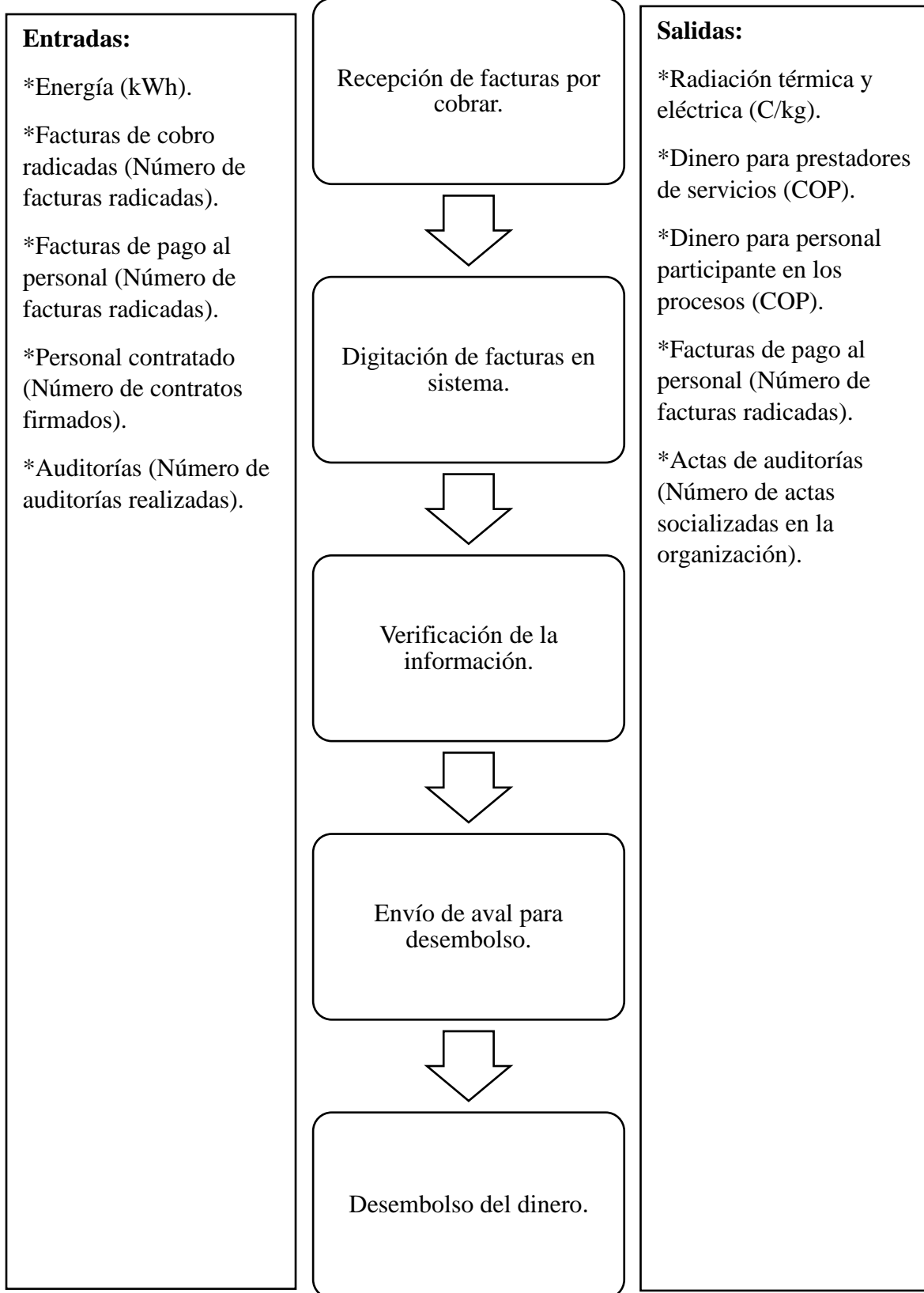


Figura 5. Facturación dentro de la organización. Tomado de: *Elaboración propia (2022)*

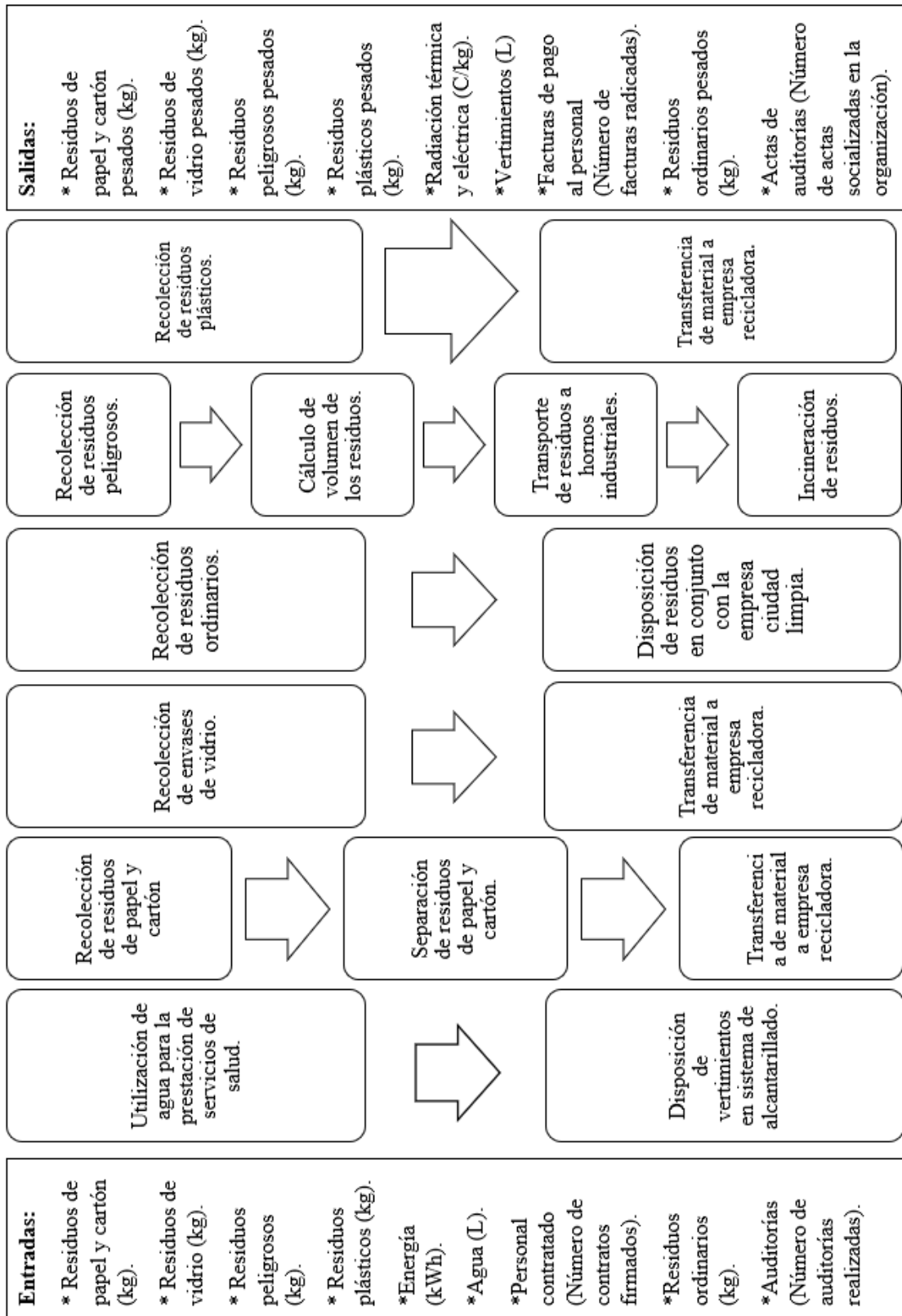


Figura 6. Disposición de residuos y vertimientos. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Para el cálculo de la Huella de Carbono, se ilustra la siguiente información basada en la gestionada por la organización para el periodo de 2021:

Tabla 9. Consumo de ACPM para fuentes fijas y móviles. Tomado de: (Falla, 2022)

Consumo ACPM (Gal)	Fuentes móviles	Fuentes fijas
Enero	344,266	34
Febrero	234,733	34
Marzo	227,236	34
Abril	262,561	34
Mayo	228,001	34
Junio	262,697	34
Julio	235,141	34
Agosto	262,561	34
Septiembre	37,349	34
Octubre	236,665	34
Noviembre	228,001	34
Diciembre	128,721	34
Total	2687,932	408

Se logra evidenciar un comportamiento decreciente de demanda de ACPM por parte de las fuentes móviles debido a la operatividad de las mismas; sin embargo, para la planta representa un comportamiento estable a lo largo del periodo evaluada producto de la necesidad constante para su correcto funcionamiento.

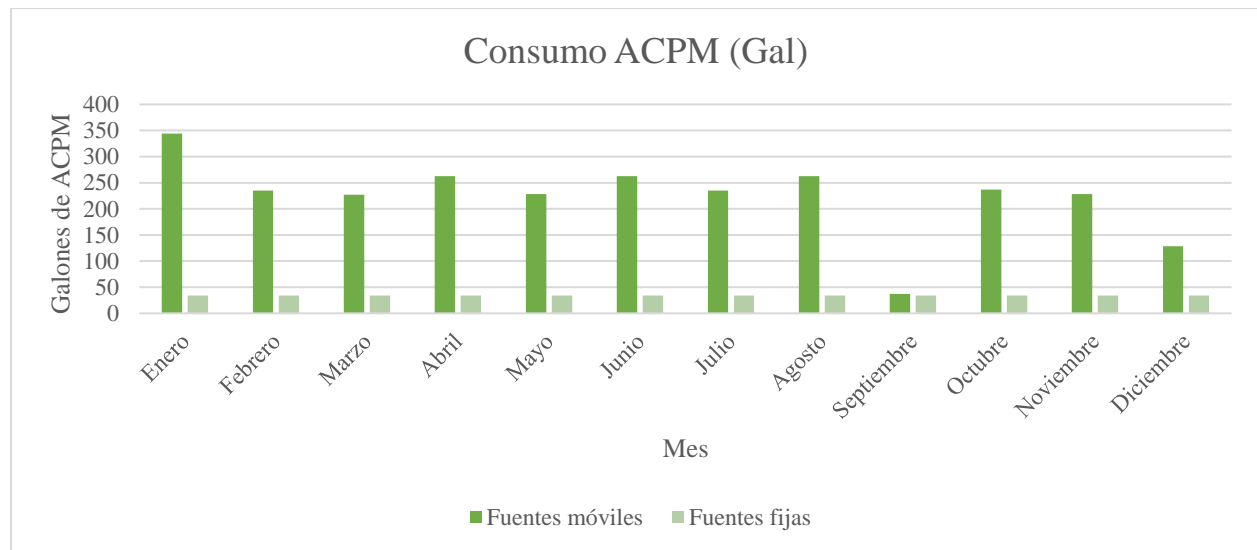


Figura 7. Comparación de consumo de ACPM en fuentes móviles y fija. Tomado de: (Falla, 2022).

Al realizar el cálculo de las emisiones para fuentes móviles se obtienen los siguientes resultados:

$$E = U * Fe = 2687,932 \text{ gal} * 10.149 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 27279821.9 \text{ T CO}_{2eq}$$

Para el caso de las fuentes fijas se sigue el siguiente proceso:

$$E = U * Fe = 408 \text{ gal} * 10.149 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 4140.792 \text{ T CO}_{2eq}$$

En la siguiente tabla se puede evidenciar la recarga única durante el periodo 2021 en el mes de noviembre para completar los valores avalado por la normatividad que dirige el correcto desarrollo de extintores en caso de emergencia.

Tabla 10. Recarga de extintores en la organización. Tomado de: (Falla, 2022)

Recarga de extintores	lb
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	212,5
Diciembre	0
Total	212,5

Si se convierten las libras obtenidas a kg, podemos decir que:

$$\text{Recarga de extintores (kg)} = (212.5 \text{ lb} * 0.453592 \text{ kg})/1\text{lb} = 96.3883\text{kg}$$

$$E = U * Fe = 96.3883\text{kg} * 1 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{kg}} = 96.3883 \text{ T CO}_{2eq}$$

Para el caso de la anestesia suministrada durante el periodo evaluado, se tienen unas recargas en los meses de enero, marzo, mayo, octubre y noviembre para completar la demanda anual.

Tabla 11. Cantidad de Anestesia suministrada. Tomado de: (Falla, 2022)

Cantidad de Anestesia	lb
Enero	64558
Febrero	0
Marzo	12415
Abril	0
Mayo	79456
Junio	0
Julio	0

Continuación tabla 11. Cantidad de Anestesia suministrada. Tomado de: (Falla, 2022)

Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	86905
Noviembre	4966
Diciembre	0
Total	248300

$$\text{Cantidad de anestesia utilizada (kg)} = (248300 \text{ lb} * 0.453592 \text{ kg})/1\text{lb}$$

$$\text{Cantidad de anestesia utilizada (kg)} = 112626.894\text{kg}$$

$$E = U * Fe = 112626.894\text{kg} * 1.98 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{kg}} = 223001.25\text{T CO}_{2eq}$$

Ya para el segundo alcance, se tiene en cuenta el consumo de energía eléctrica registrado mensualmente de la siguiente manera:

Tabla 12. Energía comprada por la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Tomado de: (Falla, 2022)

Mes	Energía comprada (KWh)
Enero	55,727
Febrero	52,446
Marzo	51,635
Abril	57,363
Mayo	61,434
Junio	58,333
Julio	73,835
Agosto	78,037
Septiembre	69,23
Octubre	74,665
Noviembre	76,628
Diciembre	73,46
Total	782,793

Al realizar el cálculo de las emisiones para la energía comprada se obtienen los siguientes resultados:

$$E = U * Fe = 782793\text{KWh} * 0.191 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{KWh}} = 149513.463 \text{ T CO}_{2eq}$$

En el caso del tercer alcance se tienen en cuenta las actividades realizadas con ayuda de contratistas que influyen en la organización:

Para la movilización de personal se manejó con un cuestionario promovido por enlace de Google Formularios, el cual permitió completarlo de forma ágil en cada una de las dependencias sin materiales de un solo uso como los procesos tradicionales (consulte el anexo B).

Para desarrollar el formulario, se determinó la muestra con el método propuesto por (Hernandez, 2011):

$$n_0 = \frac{2.575 * 0.5 * 0.5}{0.03} = \frac{0.64375}{0.03} = 21.4583333$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = 21.4583333 / \left(1 + \left(\frac{21.4583333 - 1}{300}\right)\right) = 20.1135928 \approx 21$$

A partir de la ejecución de la fórmula, podemos determinar que 21 personas es la muestra representativa para realizar el cuestionario de movilización de personal de la organización en estudio (consulte el anexo C).

En esa tabla se puede evidenciar el desglose de información obtenido por el cuestionario, pero sin tener en cuenta el nombre de los empleados; esto con el fin de promover la protección de datos personales en la divulgación del trabajo de grado; sin embargo, este dato solo se tuvo en cuenta para el seguimiento en el proceso de distribución dentro de la organización.

Tabla 13. Medio de transporte utilizado por empleados de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Cuando se dirige de su domicilio al lugar de trabajo o viceversa, el medio de transporte que usa comúnmente es:	frecuencia	%
Camina	1	4,76190476
Motocicleta	16	76,1904762
Bicicleta	1	4,76190476
Automóvil o taxi	2	9,52380952
Bus de servicio público	1	4,76190476
Vehículo de la empresa	0	0
Total	21	100

Al clasificar la información según el medio de transporte utilizado, podemos evidenciar que las motocicletas son el medio de transporte preferido por los trabajadores de la organización; representando así alrededor del 76%. Sin embargo, la compañía no ofrece sus vehículos propios para el transporte de los empleados evaluados, por lo que este presenta un valor del 0%.

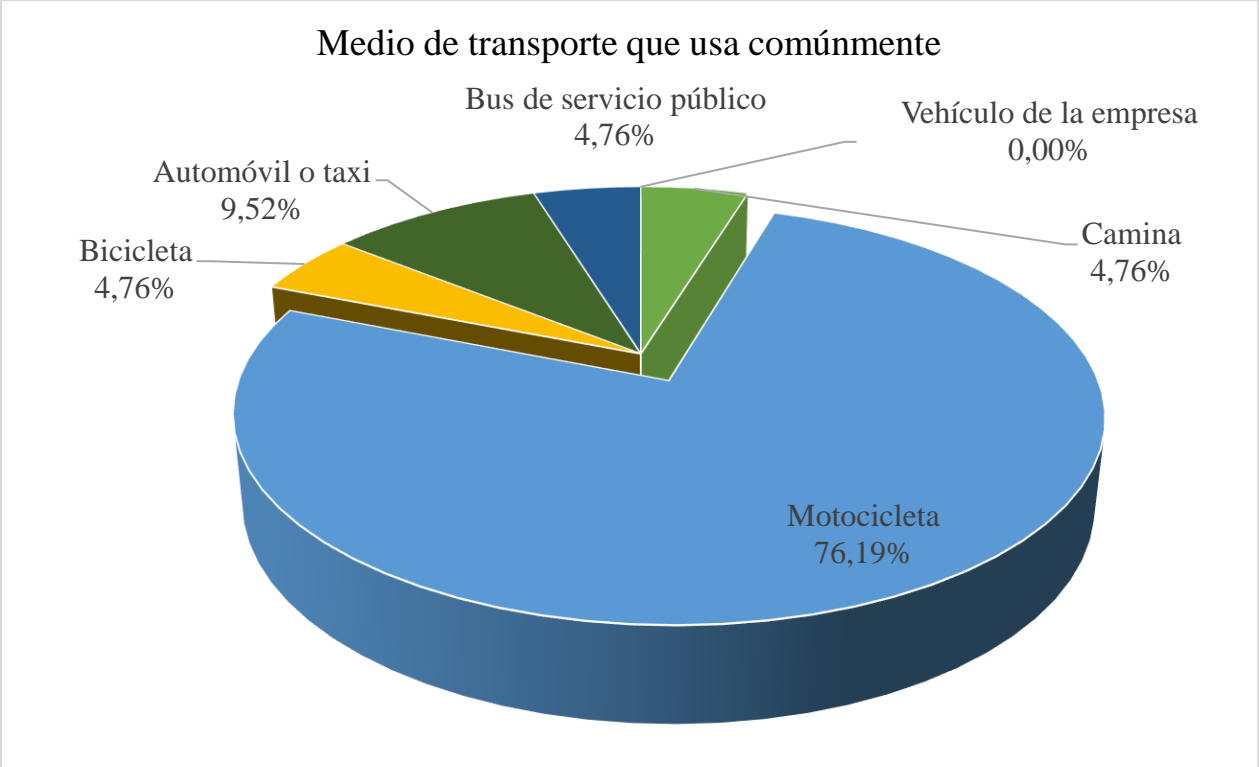


Figura 8. Medio de transporte que usa comúnmente. Tomado de: Elaboración propia (2022)

En el caso de la bicicleta, bus de servicio público y caminar presenta un resultado similar alrededor del 5%, por lo que permite el transporte de estos empleados a un bajo costo durante el desempeño de su jornada laboral.

Tabla 14. Combustible utilizado por empleados de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)

¿Qué combustible utiliza en el vehículo de transporte?	frecuencia	%
Diesel	2	9,52380952
Gasolina	17	80,952381
No utiliza combustible	2	9,52380952
Gas	0	0
Total	21	100

En el caso del tipo de combustible utilizado por el personal, se puede afirmar que existe una evidente preferencia por la gasolina, ya que 17 de los evaluados lo prefieren, mientras que el gas no obtuvo registros dentro del ejercicio realizado.

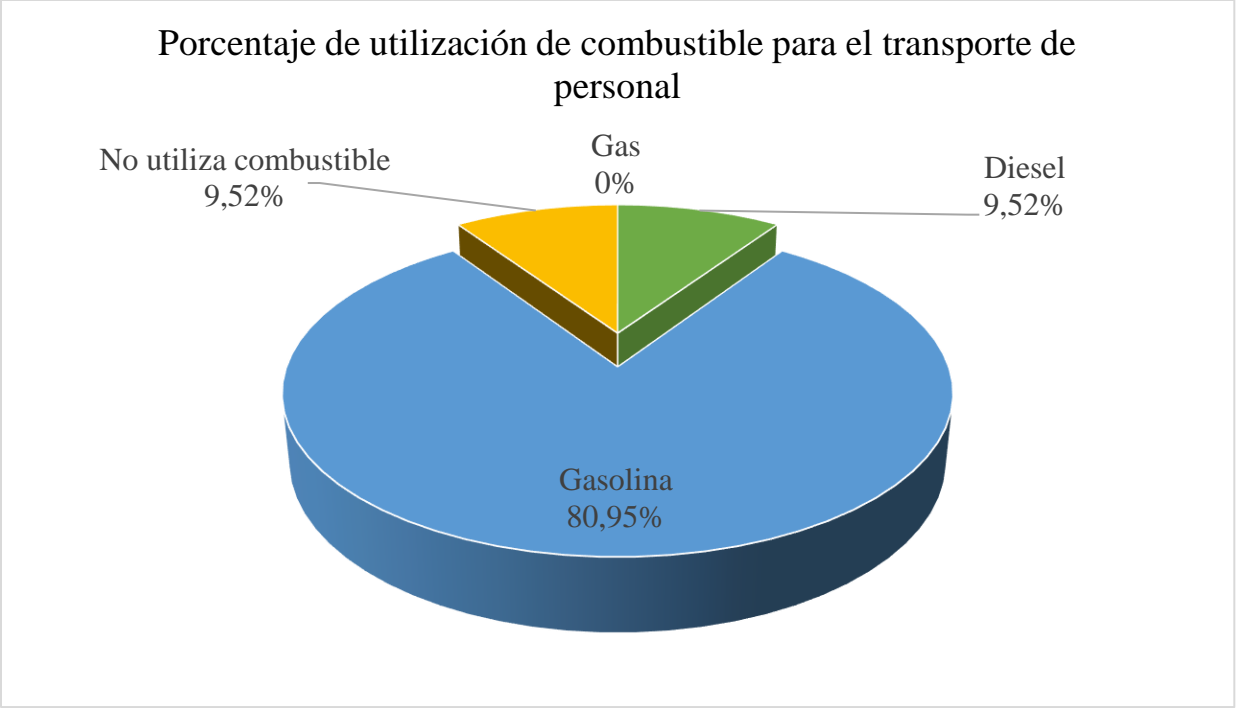


Figura 9. Porcentaje de utilización de combustible para el transporte de personal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Referente a la ilustración anterior, se evidencia un comportamiento similar en las variables de combustible diésel y aquellos empleados que no utilizan combustible con una representación del 9.52%.

Tabla 15. Galones de combustible utilizado por empleados de la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Aproximadamente, ¿Cuántos galones de combustible utiliza usted del lugar de su domicilio al trabajo semanalmente?	frecuencia	Galones semanales	%
0	4	0	19,04761905
1	7	7	33,33333333
2	3	6	14,28571429
3	5	15	23,80952381
4	1	4	4,761904762
5	1	5	4,761904762
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
Más de 10	0	0	0
Total	21	37	100

El año 2021 tuvo 52 semanas: por lo que si se convierte el resultado representativo de galones en general de semanal a anual; se puede obtener:

$$\frac{37 \text{ galones}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 1924 \frac{\text{galones}}{\text{año}}$$

Si se desea destacar el consumo representativo anual de gasolina para determinar el contenido de carbono, se obtienen según la siguiente fórmula:

$$\frac{36 \text{ galones}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 1872 \frac{\text{galones}}{\text{año}} * 8.808 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 16488.576 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{año}}$$

En el caso del diésel se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{1 \text{ galones}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 52 \frac{\text{galones}}{\text{año}} * 10.149 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 527.748 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{año}}$$

En cuanto a la movilización aérea, esta fue realizada por los directivos, así como jefes de dependencias quienes necesitaban completar algunas de sus actividades en otras ciudades según lo ilustra la siguiente tabla:

Tabla 16. Movilización en viajes aéreos. Tomado de: (Cuellar, 2022)

Viajes aéreos	Bogotá	Cali	Cartagena	Punta Cana	Bucaramanga	Total
Enero						0
Febrero	7			34		41
Marzo	12				4	16
Abril	6					6
Mayo	10		4			14
Junio	14					14
Julio	12					12
Agosto	16					16
Septiembre	15					15
Octubre	7					7
Noviembre	8					8
Diciembre	9	2				11
Distancia con Neiva	309,9	384,2	1199,7	1892	704,7	4490,5
Kilómetros totales	35948,4	768,4	4798,8	64328	2818,8	108662,4

$$\text{Cálculo de } \frac{\text{minuto}}{\text{km}} = \frac{309\text{km} * 48\text{min}}{1\text{km}} = 14875.2 \text{ min}$$

$$\text{Cálculo de } \frac{\text{segundos}}{\text{km}} = 14875.2\text{min/km} * \frac{60\text{seg}}{1\text{min}} = 892512 \text{ segundos/km}$$

$$\text{Cálculo de queroseno} = \frac{892512 \frac{\text{segundos}}{\text{km}} * 1\text{gal queroseno}}{1\text{segundo}}$$

Cálculo de queroseno = 892512 gal queroseno/km

$$\text{Galones de queroseno requeridos} = 892512 \text{ gal} \frac{\text{queroseno}}{\text{km}} * 108662,4 \text{ km}$$

$$\text{Galones de queroseno requeridos} = 9.69824959 \times 10^{10} \text{ galones}$$

$$E = U * Fe = 9.69824959 \times 10^{10} \text{ galones} * 0.005 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 484912480 \text{ T CO}_{2eq}$$

Tabla 17. Manejo de residuos en la organización. Tomado de: (Falla, 2022)

Manejo de residuos	Residuos domiciliarios	Residuos a reciclar	Residuos peligrosos
Enero	56	15	4534
Febrero	56	13	3984
Marzo	56	9	3984
Abril	56	16	3630
Mayo	56	12	4031
Junio	56	19	4716
Julio	56	13	4961
Agosto	56	15	4716
Septiembre	56	11	4467
Octubre	56	14	3776
Noviembre	56	17	4084
Diciembre	56	19	4215
Total	672	173	51099

En el caso de la disposición de residuos, se debe destacar la separación de residuos, lo que permite una mejor disposición de los mismos; generando así una disminución de 0.33% de los residuos totales, debido al proceso de reciclado ejecutado por la organización. En el caso de los residuos peligrosos, estos tienen una correcta disposición debido a la ejecución conjunta con la empresa especializada INCIHUILA S.A.S. E.S.P.



Figura 10. Recolección de residuos por parte de INCIHUILA S.A.S E.S.P. Tomado de: Elaboración propia (2021)

$$E = U * Fe = 672 \text{ kg} * 12.83 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{kg}} = 8621.76 \text{ T CO}_{2eq}$$

$$E = U * Fe = 173 \text{ kg} * 2.89 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{kg}} = 499.97 \text{ T CO}_{2eq}$$

$$E = U * Fe = 51099 \text{ kg} * 19.03 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 972413.97 \text{ T CO}_{2eq}$$

Tabla 18. Consumo de agua por la organización. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Consumo agua	m³
Enero	821
Febrero	736
Marzo	771
Abril	766
Mayo	893
Junio	868
Julio	947
Agosto	1004
Septiembre	948
Octubre	877
Noviembre	1031
Diciembre	982
Total	10644

El consumo de agua realizado por la organización deja ver un comportamiento muy similar durante el desarrollo del periodo evaluado; en donde los meses de agosto y noviembre ilustran los mayores consumos con 1004m³ y 1031m³ respectivamente. Para los meses de febrero, marzo y abril son los meses con menor consumo con una representación del 21.35% del total registrado.

$$E = U * Fe = 10644m^3 * 0.003 \frac{T CO_{2eq}}{kg DBO} = 31.932T CO_{2eq}$$

Para determinar las fuentes móviles de los contratistas utilizaron el mismo formulario desarrollada para la movilización del personal, sin embargo, con ayuda del departamento de salud ocupacional de la organización, iniciaron con los empleados directamente, y una vez se cumplió la muestra representativa, ejecutaron el ejercicio con los contratistas arrojando los siguientes resultados:

Para desarrollar el formulario, determinaron la muestra con el método propuesto por (Hernandez, 2011):

$$n_0 = \frac{2.575 * 0.5 * 0.5}{0.03} = \frac{0.64375}{0.03} = 21.4583333$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = 21.4583333 / \left(1 + \left(\frac{21.4583333 - 1}{180}\right)\right) = 19.26834335 \approx 20$$

A partir de la ejecución de la fórmula, se puede determinar que 20 personas es la muestra representativa para realizar el cuestionario de movilización de personal de la organización en estudio (consulte el anexo D).

Al igual que el proceso de movilización de personal, en la tabla 38 se puede evidenciar el desglose de información obtenido por el cuestionario, pero sin tener en cuenta el nombre de los empleados; esto con el fin de promover la protección de datos personales en la divulgación del trabajo de grado; sin embargo, este dato solo se tuvo en cuenta para el seguimiento en el proceso de distribución dentro de la organización.

Tabla 19. Medio de transporte utilizado por contratistas. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Cuando se dirige de su domicilio al lugar de trabajo o viceversa, el medio de transporte que usa comúnmente es:	frecuencia	%
Camina	0	0
Motocicleta	14	70
Bicicleta	1	5
Automóvil o taxi	4	20
Bus de servicio público	1	5
Vehículo de la empresa	0	0
Total	20	100

Según la tabla anterior, se determina que el medio de transporte preferido por los contratistas es la motocicleta; mientras que el menos utilizado es algún vehículo de la empresa o caminar hasta el lugar donde desarrollan sus labores. En el caso del automóvil, este representa el 20% de los medios de transporte evaluados.

Tabla 20. Combustible utilizado por contratistas para su transporte. Tomado de: Elaboración propia (2022)

¿Qué combustible utiliza en el vehículo de transporte?	frecuencia	%
Diesel	1	5
Gasolina	17	85
No utiliza combustible	2	10
Gas	0	0
Total	20	100

El combustible más utilizado por los contratistas para transportarse es la gasolina con una representación del 85% del total; mientras que el diésel registra una representación del 5%. Sin embargo, esta muestra representativa de los contratistas, no cuenta con gas para transportarse en sus medios de transporte.

Tabla 21. Galones de combustible consumidos en el transporte de contratistas. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Aproximadamente, ¿Cuántos galones de combustible utiliza usted del lugar de su domicilio al trabajo semanalmente?	frecuencia	Galones semanales	%
0	2	0	0
1	3	3	4
2	4	8	10,6666667
3	6	18	24
4	1	4	5,33333333
5	1	5	6,66666667
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	1	10	13,3333333
Más de 10	2	27	36
Total	20	75	100

En la tabla anterior, cabe resaltar que los contratistas que seleccionaron la opción *Más de 10 galones*, fueron consultados posteriormente para determinar un aproximado y que no impidiera el desarrollo de los cálculos expuestos a continuación; donde para gasolina fue de 15 galones, mientras para diésel se calcularon 13 galones:

El año 2021 tuvo 52 semanas: por lo que si se convierte el resultado representativo de galones en general de semanal a anual; se puede obtener:

$$\frac{75 \text{ galones}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 3900 \frac{\text{galones}}{\text{año}}$$

Si se desea destacar el consumo representativo anual de gasolina para determinar el contenido de carbono, se obtienen según la siguiente fórmula:

$$\frac{62 \text{ galones}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 3224 \frac{\text{galones}}{\text{año}} * 8.808 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 28396.992 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{año}}$$

En el caso del diésel se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{13 \text{ galones}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 676 \frac{\text{galones}}{\text{año}} * 10.149 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{gal}} = 6860.724 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{año}}$$

Para los insumos, se tuvo en cuenta los artículos administrativos que permiten el desarrollo de las actividades de las distintas dependencias, cabe resaltar que estos son comprados en el departamento del Huila, lo que permite controlar los servicios de transporte en los demás alcances (consulte el anexo E).

En el caso de los insumos administrativos, se determina una huella de $307907,0572 \frac{\text{T CO}_{2eq}}{\text{T}}$, la cual es producto de la sumatoria de los componentes de cada activo en kg, los cuales se dividen en mil para obtener el resultado en toneladas, y de ahí se realiza la multiplicación con el factor de conversión correspondiente, donde finalmente se realiza la sumatoria de estas.

En el caso de los materiales para infraestructura, se determinaron bajo el concepto de cada contratista involucrado según se refleja a continuación:

Tabla 22. Materiales para infraestructura. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Material para infraestructura	Cemento (kg)	Grava (kg)	Arena (kg)	Hierro (kg)	Ladrillo (bloque)	Asfalto (kg)	Acero (kg)
Enero	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	106	0	378	0	75	0	1
Marzo	7	0	8	1	26	0	2
Abril	97	0	308	2	15	0	0
Mayo	54	0	226	1	42	0	5
Junio	13	0	36	0	15	0	2
Julio	35	0	207	2	22	0	1
Agosto	18	0	16	1,6	14	0	2
Septiembre	38	0	105	1	11	0	2,2
Octubre	0	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0
Total	368	0	1284	8,6	220	0	15,2
Factor de conversión	0,00102	n/a	0,165	0,0016	0,0018	n/a	0,0016
Emisiones	0,37536	n/a	211,86	0,01376	0,396	n/a	0,02432

Cabe resaltar que los materiales de grava y asfalto no fueron utilizados en los procesos dentro de la organización; sin embargo, no se retiraron de la tabla para no alterar los parámetros

brindados por el protocolo. Donde la sumatoria de las emisiones arrojó un valor de $212,66944 \frac{T CO_{2eq}}{T}$

En el caso de los activos, estos se organizaron en hospitalarios y administrativos (consulte el anexo F y G).

En el caso de los activos fijos hospitalarios, se determina una huella de $0,062046812 \frac{T CO_{2eq}}{T}$, la cual es producto de la sumatoria de los componentes de cada activo en kg, los cuales se dividen en mil para obtener el resultado en toneladas, y de ahí se realiza la multiplicación con el factor de conversión correspondiente, donde finalmente se realiza la sumatoria de estas.

En el caso de los activos fijos administrativos, se determina una huella de $0,38323 \frac{T CO_{2eq}}{T}$, la cual es producto de la sumatoria de los componentes de cada activo en kg, los cuales se dividen en mil para obtener el resultado en toneladas, y de ahí se realiza la multiplicación con el factor de conversión correspondiente, donde finalmente se realiza la sumatoria de estas.

Tabla 23. Transporte de carga. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Transporte de carga	Fuente fija	Recarga de extintores	Consumo de anestesia	Manejo de residuos	Insumos	Materiales	Activos
Enero	5		309,9	413,2	9	0	8
Febrero	5			400,6	12	15	6
Marzo	5		309,3	413,2	8	5	8
Abril	5			400,6	9	12	526
Mayo	5		309,9	413,2	11	4	178
Junio	5			400,6	9	6	25
Julio	5			413,2	9	9	41
Agosto	5			413,2	7	4	29
Septiembre	5			400,6	5	2	34
Octubre	5		309,9	413,2	9	0	761
Noviembre	5	3	309,9	400,6	13	0	152
Diciembre	5			413,2	16	0	7
Total (km)	60	3	1548,9	4895,4	117	57	1775

En el caso del transporte de carga, se registraron los kilómetros para las categorías participantes donde se obtuvo un kilometraje total de 8456,3 en diésel, por lo que se puede determinar que si el consumo promedio es de $17 \frac{kilómetros}{galón}$, los kilómetros descritos anteriormente podrían consumir alrededor de 104.41 galones, en donde:

$$104.41 \frac{galones}{año} * 10.149 \frac{T CO_{2eq}}{gal} = 1059.675 \frac{T CO_{2eq}}{año}$$

Tabla 24. Magnitud de huella de carbono por alcances para cálculo corporativo del Protocolo GEI. Tomado de: (Espíndola & Valderrama, 2016)

Protocolo GEI	Fuentes de Emisión	Emisiones	C
A1: Alcance 1 Emisiones directas	Combustión de fuentes móviles (camiones, camionetas, tractores y grúas)	27279821.9	4,967784
	Combustión de fuentes fijas (calderas, generadores y demás máquinas estacionarias)	4140.792	0,000754
	Emisiones fugitivas	223097.638	0,040627
	Subtotal Alcance 1	27507060.3	5.0091659
A2: Alcance 2 Emisiones indirectas relacionadas a Transmisión y Distribución	Electricidad	149513.463	0,02616
	Subtotal Alcance 2	149513.463	0,027227
A3: Alcance 3 Emisiones indirectas realizadas por terceros	Movilización de personal	17016.324	0,003098
	Viajes aéreos	484912480	88.304859
	Manejo de residuos	981535.7	0,178742
	Consumo de agua	31.932	0,0000058
	Transporte de terceros	35257716	6,42059
	Insumos	307907	0,05607
	Materiales para infraestructura	212.6694	0,000003
	Activos fijos	0.445276812	0,00000008
	Transporte de productos	1059.65709	0,0001929
	Subtotal Alcance 3	521477959.7	94.963606
Total	549134533.5	100	

Para desarrollar el formulario adoptada de (Castro Camacho, Cerquera Peña, & Olaya Amaya, 2019), se determina la muestra con el método propuesto por (Hernandez, 2011):

$$n_0 = \frac{2.575 * 0.5 * 0.5}{0.03} = \frac{0.64375}{0.03} = 21.4583333$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = 21.4583333 / \left(1 + \frac{(21.4583333 - 1)}{300}\right) = 20.1135928 \approx 21$$

En el anexo H, podemos visualizar la tabla con la identificación de la muestra representativa del cuestionario.

En la gráfica a continuación se puede determinar el rango de edad de la muestra representativa que va desde los 24 a los 54 años; en donde se presenta una moda de dos en cuatro edades: 28, 29, 38 y 44; por lo que se puede determinar variabilidad en la muestra seleccionada.

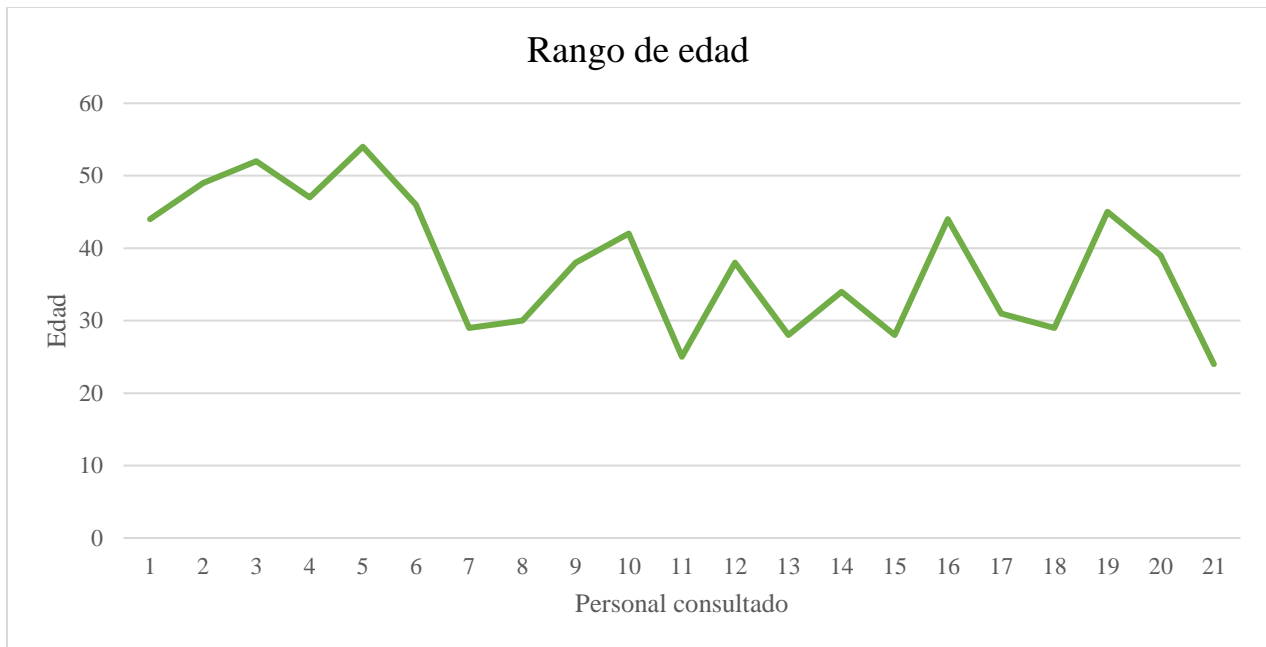


Figura 11. Clasificación de la muestra representativa por edad. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Esta muestra presenta una mayor representatividad del género femenino, ya que supera al masculino en un 24%; por lo que se puede evidenciar una cobertura alrededor de 3/5 del personal entrevistado.

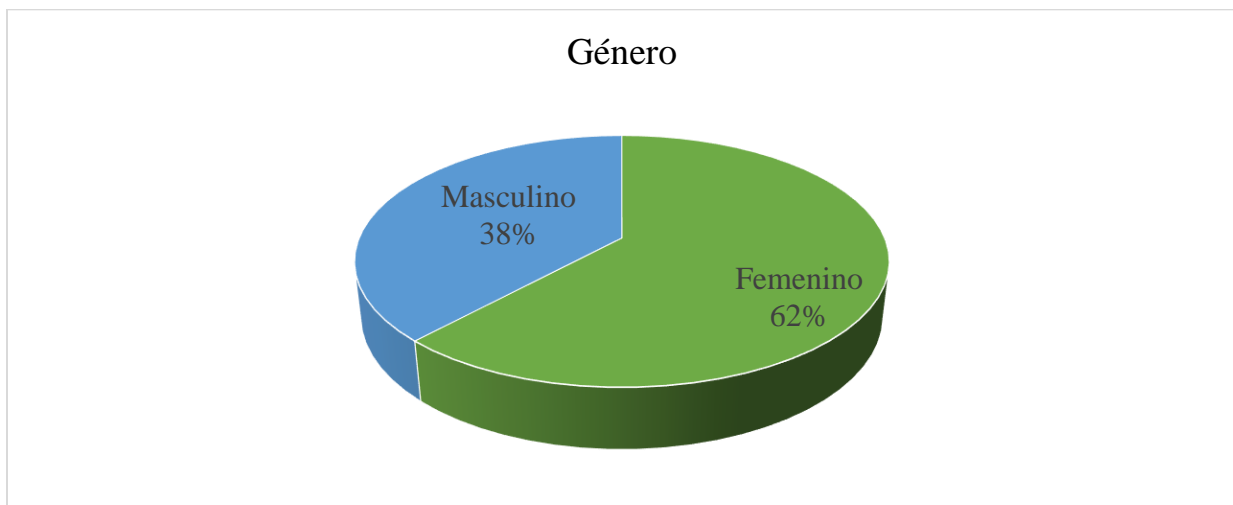


Figura 12. Clasificación de la muestra representativa por género. Tomado de: Elaboración propia (2022)

De este personal entrevistado, se logra determinar una baja afectación por causa de la perturbación sonora, en donde solo 1/3 de la muestra representativa afirmó, sentir repercusiones por este fenómeno. Es por ello que se deben reconocer las acciones realizadas por la organización, ya que la mayoría de su personal puede desarrollar sus actividades con normalidad sin perturbación de esta naturaleza; no obstante, la población que, si afirmo una afectación, puede ser tratada con las medidas expresadas en el plan de manejo descrito más adelante.

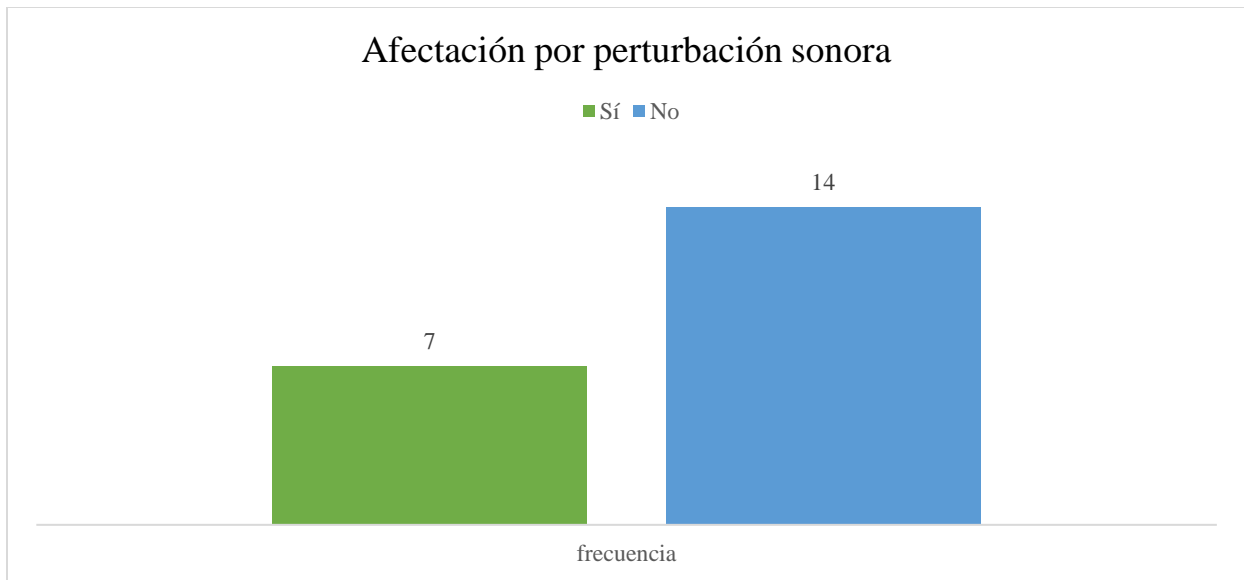


Figura 13. Identificación de afectación a la muestra representativa por perturbación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Una vez, se identifica la muestra representativa, se procede a la descripción del comportamiento de perturbación sonora (consulte el anexo I).

Ellos afirmaron que el día con mayor afectación de perturbación sonora es el lunes seguido del viernes; mientras que los días miércoles, jueves y domingo no registran altos niveles; esto se debe al inicio y final de los días hábiles, por lo que la ciudadanía puede adelantar trámites dentro y fuera de la clínica con mayor frecuencia como toma de laboratorios o actividades comerciales cercanas a la organización.

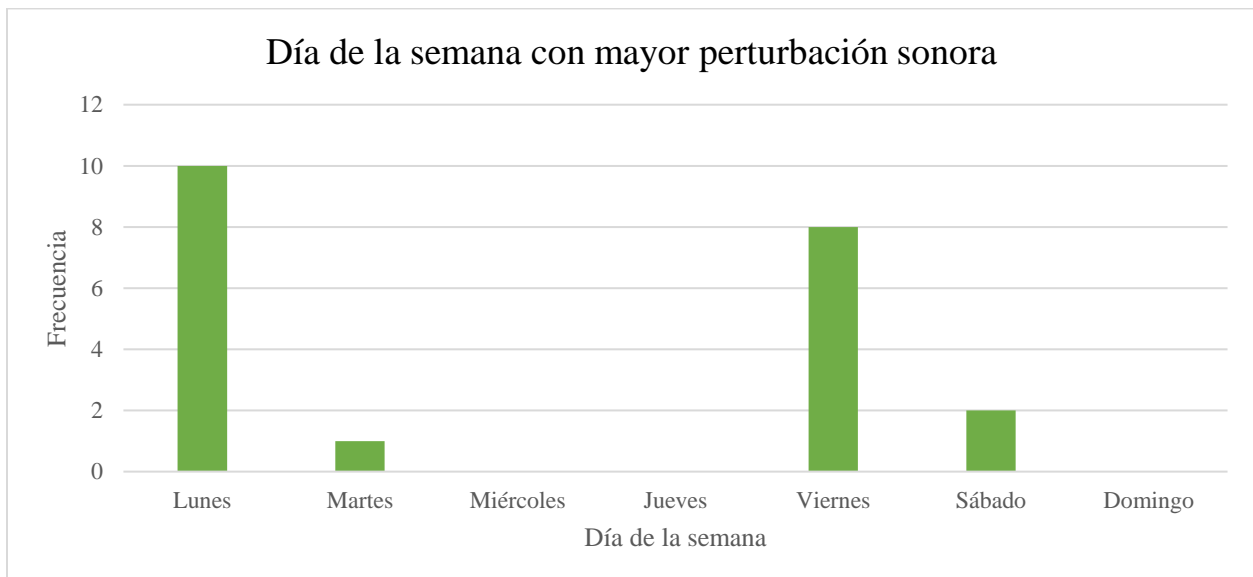


Figura 14. Día de la semana con mayor perturbación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

El horario con mayor perturbación sonora fue el diurno con una representación alrededor del 76% del total analizado por la muestra, esto debido a que el desarrollo de las actividades características

se realiza durante el día, ya que en el horario nocturno se realizan actividades de monitoreo o urgencias, por lo que el ambiente sufre menos afectaciones por perturbación sonora.

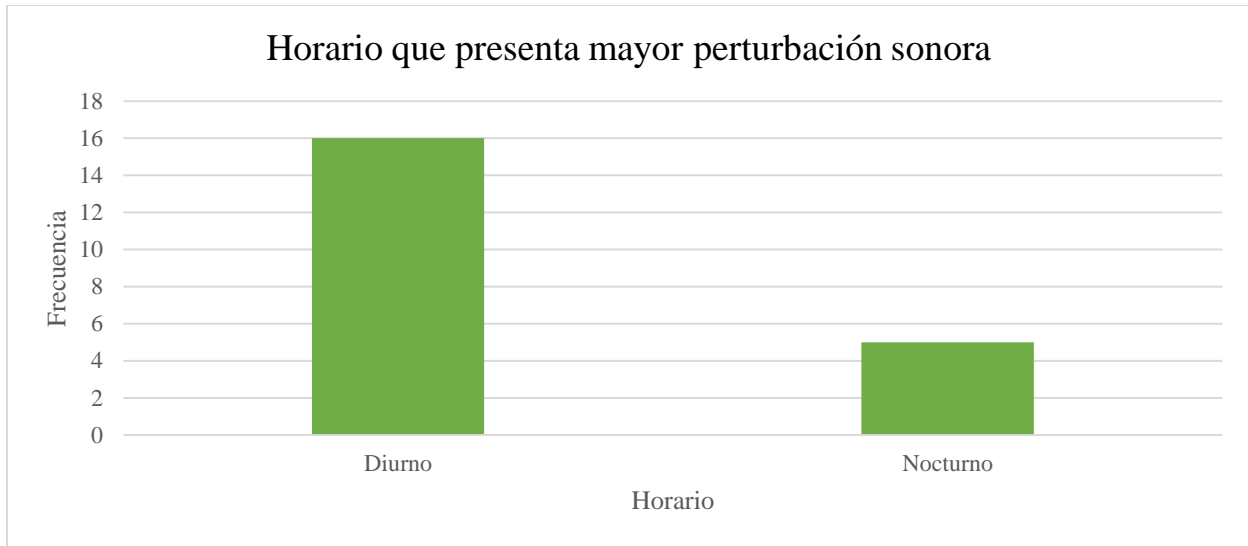


Figura 15. Horario con mayor perturbación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Frente a la presencia de fuentes de perturbación sonora, estas fueron confirmadas por el 52%, lo cual representa a 11 de las personas entrevistadas; esto producto de los equipos utilizados por la organización para el desarrollo de sus actividades o de los utilizados por los comercios aledaños.

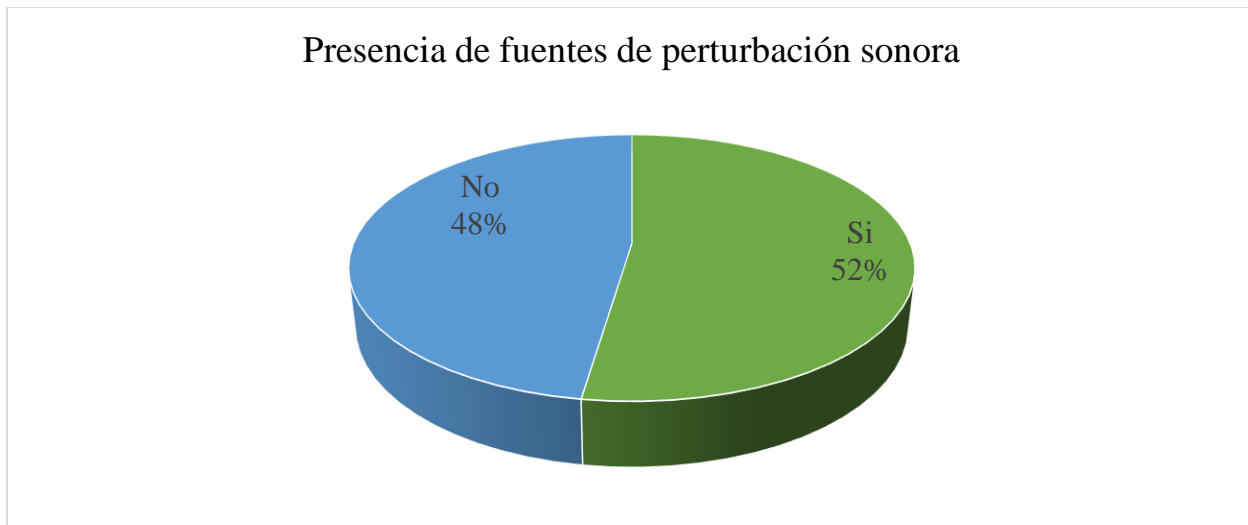


Figura 16. Presencia de fuentes de perturbación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Una vez confirmada la presencia de fuentes de emisión de perturbación sonora, estas se clasificaron según la figura 18, en donde el alto tráfico vehicular es la principal fuente, seguida de bar o discoteca y finalmente con un similar comportamiento se encuentran las demás variables descritas a continuación con una representación del 8%.

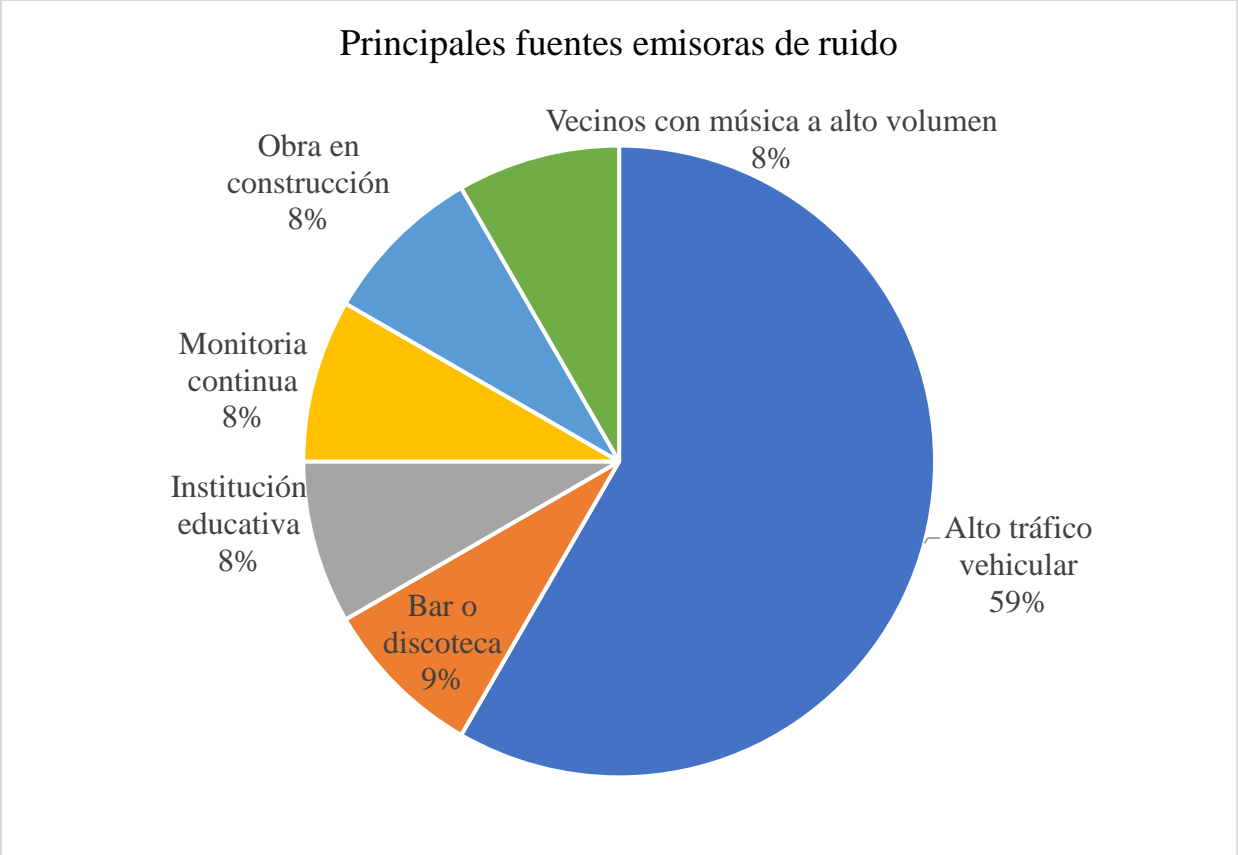


Figura 17. Identificación de las fuentes emisoras de afectación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Al identificar las fuentes emisoras, se procede a determinar la afectación a la salud en la muestra representativa:

Tabla 25. Afectaciones relacionadas con la afectación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

¿Se le han presentado problemas de salud por causa del ruido?	*Si su respuesta es sí, seleccione de las siguientes el principal problema que ha sufrido:
Si	Falta de concentración
No	Falta de concentración
Si	Estrés
No	Estrés
No	Alteración en patrones del sueño
No	Dolor de cabeza
No	Estrés
Si	Falta de concentración
No	Ninguno
No	Ninguno
Si	Dolor de cabeza
No	Ninguno

Continuación tabla 25. Afectaciones relacionadas con la afectación sonora. Tomado de:
Elaboración propia (2022)

No	Dolor de cabeza
No	Dolor de cabeza
No	Nada
No	Estrés
No	Estrés
No	Estrés
No	Ninguno
No	Dolor de cabeza
No	ninguno

Al identificar si se han presentado problemas de salud por la afectación sonora, alrededor del 81% de los entrevistados negó esta posibilidad, lo que indica que cuatro personas deben tenerse en cuenta en el plan de manejo auditivo de la organización desarrollado más adelante.

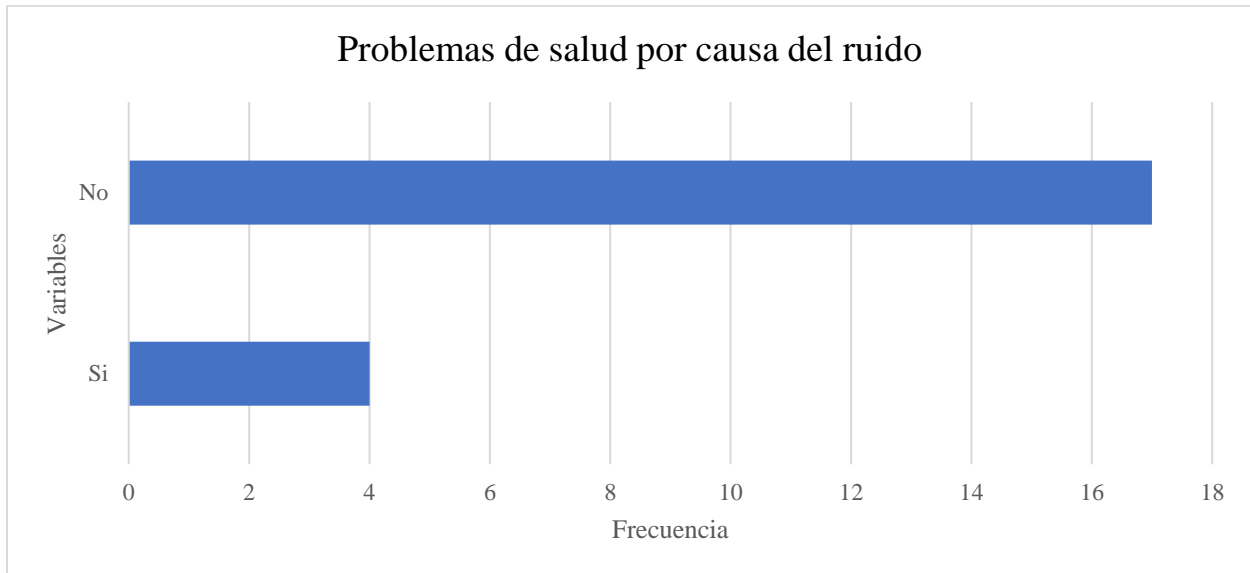


Figura 18. Afectaciones de salud a la muestra representativa por la afectación sonora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Esa representación del 19% de la muestra, afirmó que el mayor problema desarrollado por la perturbación auditiva es el estrés, el cual cuenta con un 28% del total, seguido del dolor de cabeza. Cabe aclarar que las opciones “ninguno” y “nada” se fusionan en una sola opción, ya que su significado no tenía diferencias dentro del estudio realizado.

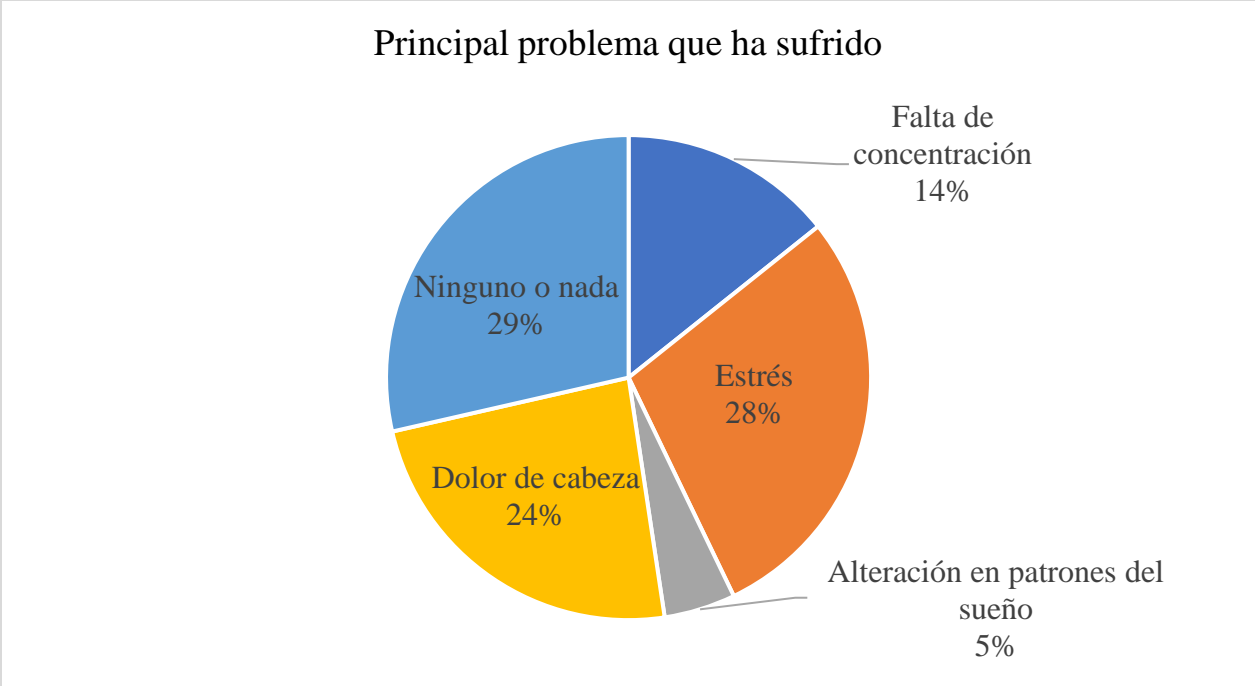


Figura 19. Identificación de las afectaciones a la salud. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Para determinar las características de la presión sonora percibido, se desarrolló la siguiente tabla:

Tabla 26. Características de la presión sonora percibida. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Nivel de las variaciones del ruido a lo largo del día	Nivel de variaciones del ruido a lo largo de la noche	Grado de existencia de ruidos de impacto (golpes) que pueden sobresaltar a las personas	Existencia de varios tipos de ruidos combinados	Nivel de intensidad del ruido predominante	Constancia y continuidad del nivel de ruido en la cotidianidad
4	4	3	3	3	3
4	3	3	4	3	3
4	1	2	4	3	3
3	3	1	3	3	3
3	4	4	3	3	3
4	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
2	1	1	1	1	1
2	2	1	2	2	2
3	2	4	3	3	3
3	3	3	2	2	3

Continuación tabla 26. Características de la presión sonora percibida. Tomado de: Elaboración propia (2022)

3	3	3	2	2	3
2	2	2	2	2	2
2	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
3	1	1	1	2	2
4	2	2	3	3	3
2	2	1	2	1	1
3	2	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1

Para el caso del nivel de las variaciones de la presión sonora a lo largo del día, se registra una moda del 23.8% de las respuestas como mucho, mientras el 38.1% califica la presión sonora como aceptable, asimismo, se registra un 33.3% de poca afectación sonora y solo el 4.7% afirma que no hay nada de afectación. En el caso del nivel de las variaciones de presión sonora en la noche, se puede visualizar un 9.52% de mucha variación, el nivel de variación aceptable cuenta con 28.57%, mientras que el 38.1% define un poco variación y el 23.8% una nula variación.

Para el grado de existencia de presión sonora de impacto, se obtiene que el 9.52% considera que es mucha, mientras que se presenta una tendencia bimodal de 33.3% quienes consideran que el grado es aceptable y quienes afirman que no se presenta grado alguno, ya para la consideración de poco grado de existencia es de 23.8%.

El 9.52% afirman que existen muchos tipos de presión sonora combinados, la representación de la existencia de presión sonora combinados aceptables es de 42.85%, mientras que el 28.57% radica su postura en que la existencia de presión sonora combinados es baja y el 19.04% expone que estos no ocurren.

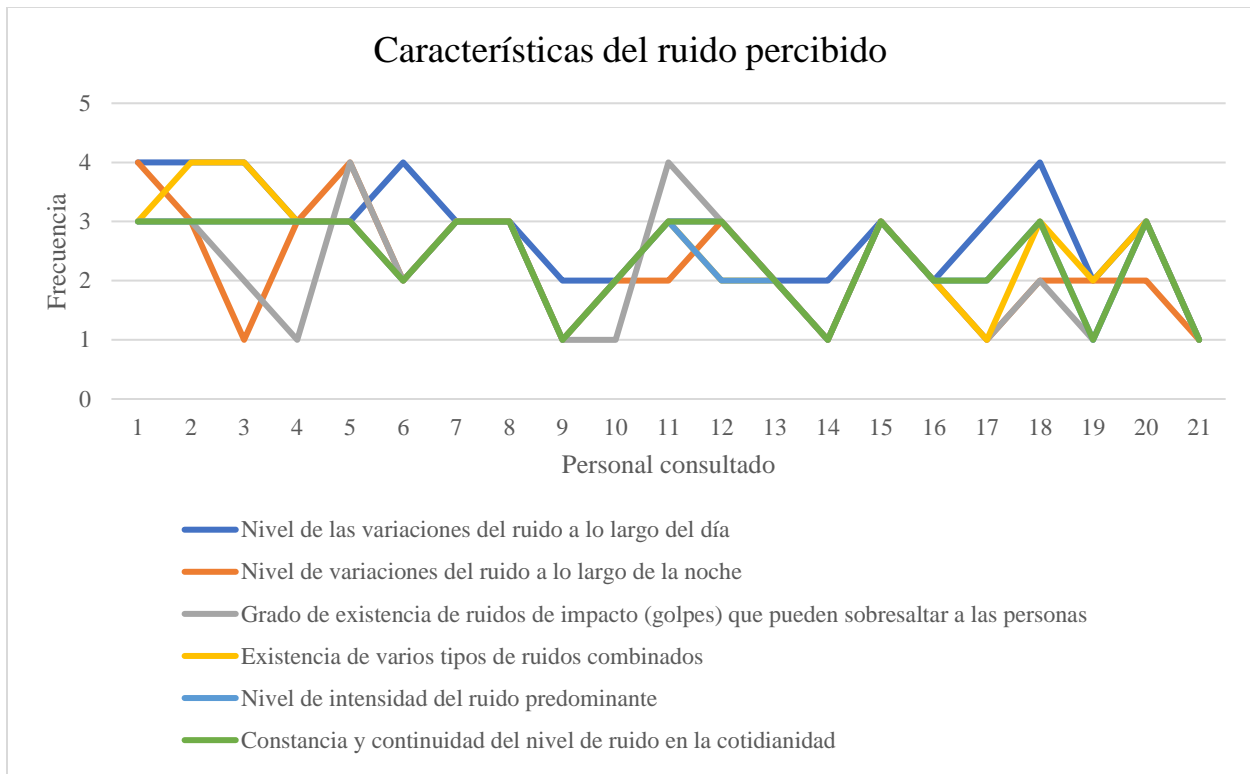


Figura 20. Características de la presión sonora percibida. Tomado de: Elaboración propia (2022)

El nivel de la presión sonora predominante el 52.38% lo identifica como aceptable, mientras el 28.57% admite que este nivel es poco y solo el 19.04% lo cataloga como nulo o inexistente. Ya en el caso de la constancia y continuidad de la presión sonora en la cotidianidad, se logra identificar un acuerdo del 57.14% en que esta es aceptable para el desarrollo de sus actividades, mientras el 23.8% lo considera poco y el 19.04% no lo logra identificar en el día a día.

Tabla 27. Molestia apreciada por la fuente emisora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Molestia apreciada por contacto con fuente emisora	
Por contacto con la fuente emisora de ruido	Por el ruido de los alrededores a la instalación
3	3
3	2
3	2
3	3
4	2
2	2
4	3
3	3
1	1
2	2
3	2

Continuación tabla 27. Molestia apreciada por la fuente emisora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

2	2
2	2
1	1
3	3
2	3
2	1
3	3
2	2
2	2
1	1

En la tabla anterior podemos identificar el grado de molestia de la muestra representativa según la fuente de emisión, por lo que la analizamos bajo las siguientes figuras:

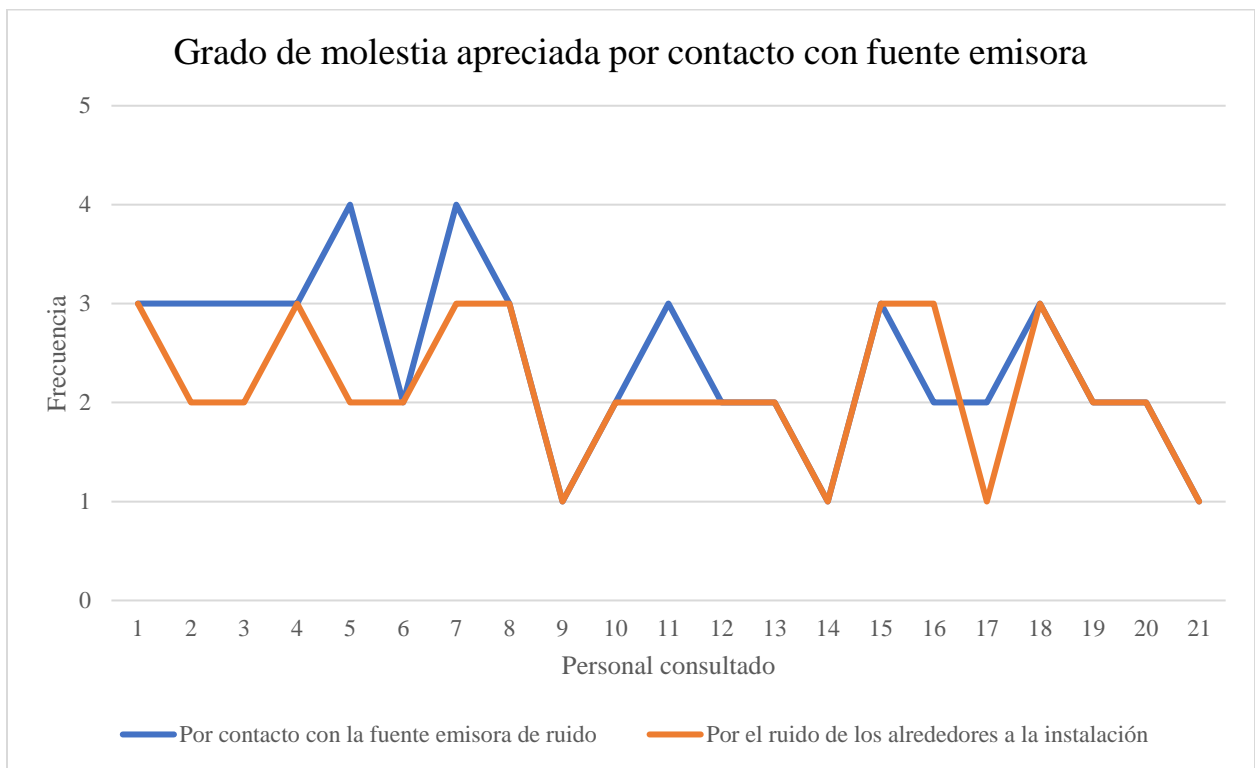


Figura 21. Grado de molestia por fuente emisora. Tomado de: Elaboración propia (2022)

El 9.52% afirma sentir mucha molestia por contacto con la fuente emisora de presión sonora, de forma bimodal, el 38.1% dice sentir de forma aceptable y poca las molestias a esta misma variable; mientras que el 14.28% explica no sentir ninguna molestia por estas fuentes.

Tabla 28. Disminución de la concentración mental. Tomado de: *Elaboración propia (2022)*

Disminución de concentración mental:	
El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de las actividades diarias	El ruido le dificulta la concentración mental requerida en las actividades diarias
4	4
3	2
2	1
2	2
1	1
3	3
1	1
3	3
1	2
2	2
2	2
2	2
2	2
1	1
3	3
3	3
2	3
3	3
2	2
2	2
1	1

En el caso de la disminución de concentración mental, una persona afirma mucha dificultad para concentrarse en las actividades diarias por causa de la presión sonora, mientras que seis personas explican una dificultad aceptable al concentrarse; sumado a ello, nueve personas establecen poca dificultad para concentrarse y tan solo cinco personas no padecen la desconcentración debido a la presión sonora. Cabe resaltar que este mismo comportamiento se establece para la variable de factor de distracción en actividades diarias.

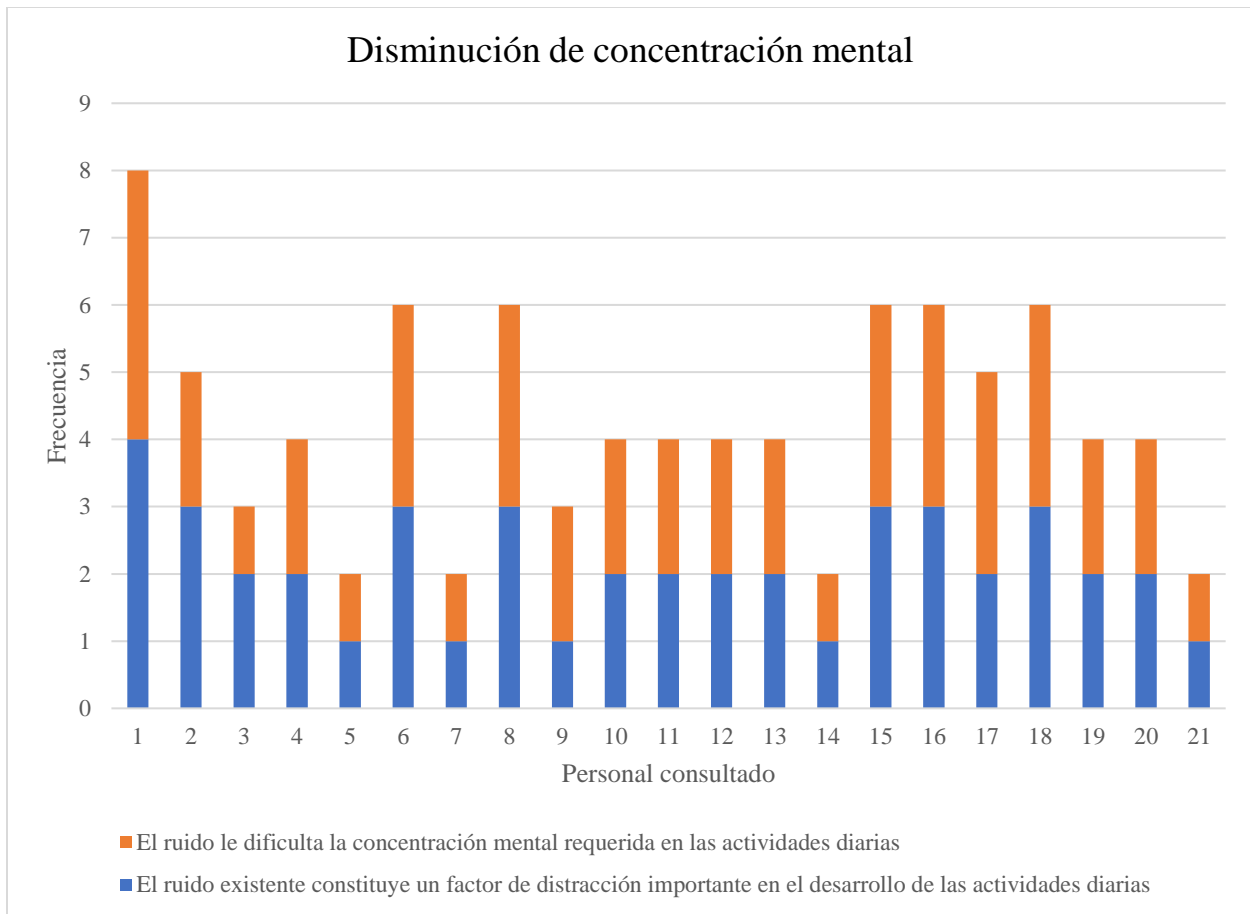


Figura 22. Disminución de concentración mental. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Adicionalmente, se tuvo en cuenta no solo la relación individual con el entorno, sino que también se tuvo en cuenta las relaciones interpersonales con el fin de determinar el grado de afectación en diálogos para completar actividades en equipo:

Tabla 29. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Interferencia en la comunicación verbal		
Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de sus actividades diarias	Es necesario forzar la atención del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte entendible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor	Los niveles de ruido impiden escuchar la información acústica relevante o entender mensajes por megafonía
5	5	4
2	1	1
2	2	2
2	2	1

Continuación tabla 29. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

1	2	2
3	3	3
1	1	1
3	3	3
2	2	2
2	2	2
5	5	5
1	1	1
2	2	2
1	1	1
3	3	3
2	2	2
4	4	4
3	3	3
1	1	2
1	1	1
1	1	1

En el caso de la primera variable, se presenta una característica bimodal de 7 personas en la afectación nula y poca para darse a entender con un tono de voz más alto de lo común, además cuatro personas de la muestra establecen una elevación de voz aceptable para darse a entender, una persona explica que debe elevar la voz mucho y finalmente, dos personas deben elevar la voz porque la presión sonora al que son expuestos lo catalogan como intolerable. Cabe resaltar que este mismo comportamiento se establece para la variable de forzar la atención del receptor a distancia.

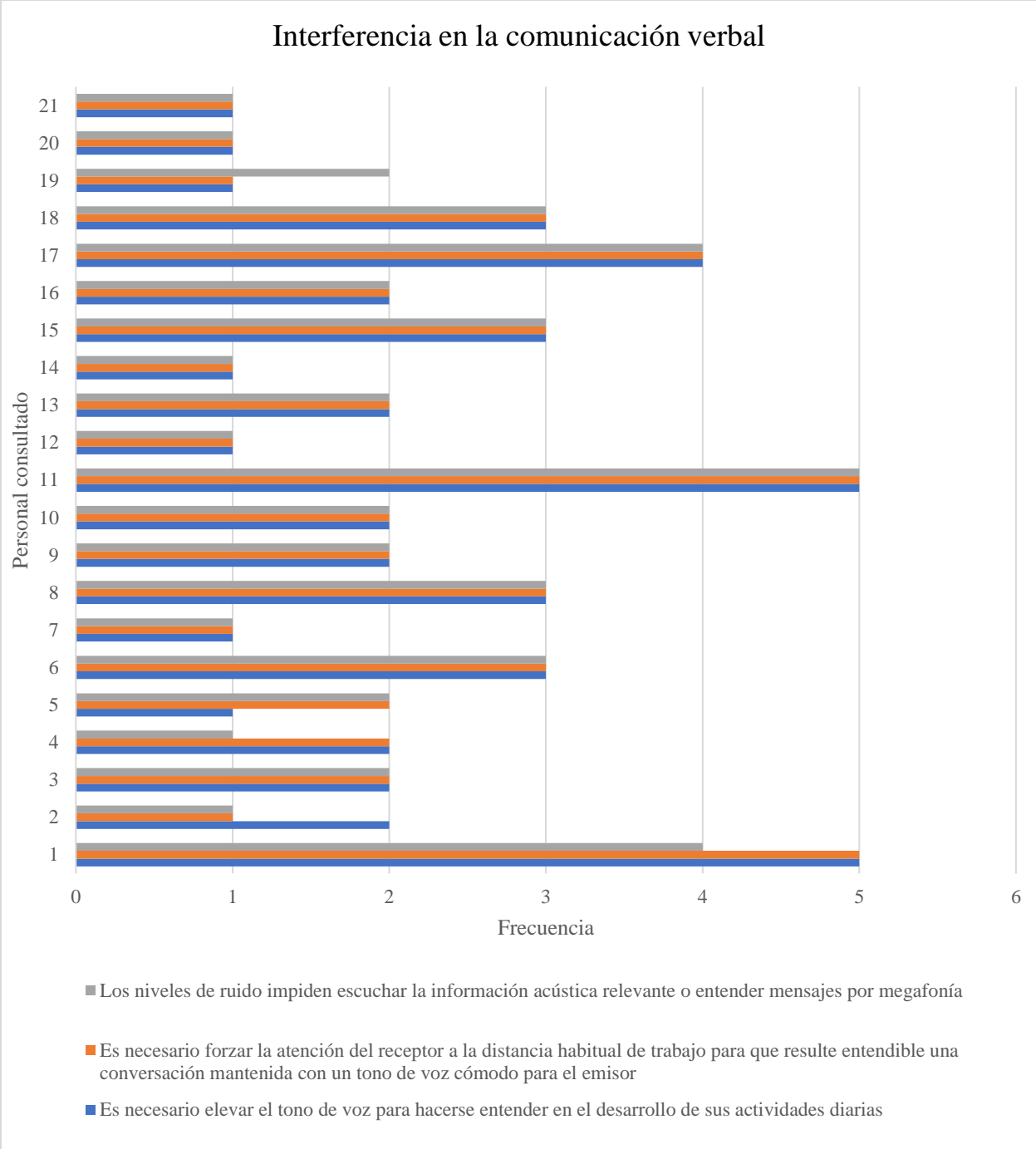


Figura 23. Interferencia en la comunicación verbal. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

En el caso del impedimento para escuchar información transmitida por megafonía debido a la presión sonora existente, se presenta una tendencia bimodal de 7 personas en la afectación nula y poca para darse en esta variable, además cuatro personas de la muestra establecen un impedimento por la presión sonora aceptable, mientras dos personas explican que debe elevar la voz mucho y finalmente, una persona debe elevar la voz porque la presión sonora actúa como un impedimento catalogado como intolerable.

Tabla 30. Condiciones de presión sonora en el interior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Interior de la clínica											
Automóviles	Transporte público	Industria y talleres	Bodegas y aserraderos	Aviones y helicópteros	Universidades, Colegios y Jardines infantiles.	Iglesias y lugares de culto	Bares y discotecas	Voces exteriores	Animales	Música proveniente del exterior	Obras en construcción
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	2	1	1	5	1	5	5	1
3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	1	1	2	1	2	2	1	2	3
2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2
2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

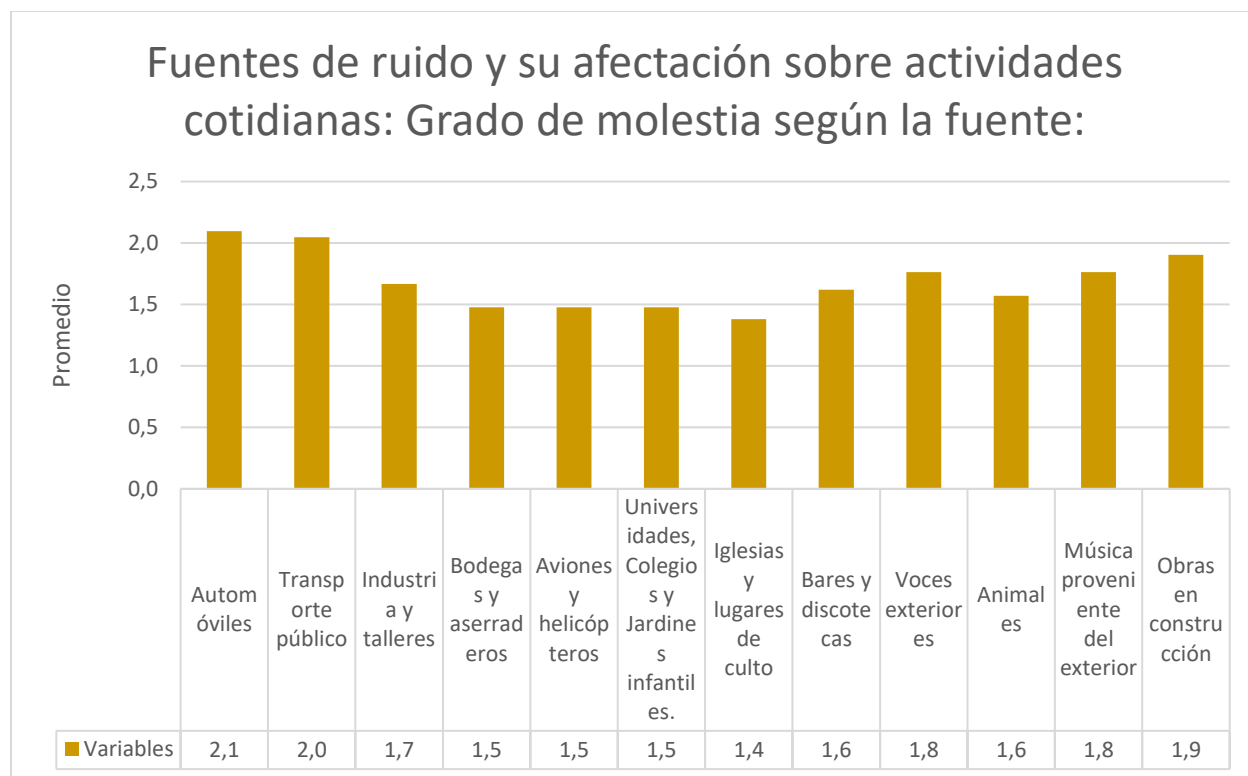


Figura 24. Grado de molestia según la fuente. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Para determinar el grado de molestia de la presión sonora según sus fuentes, se establecieron doce variables que podían repercutir en el interior de la clínica donde se clasifican un 0.25% como intolerables, seguido de esto, se da una representación total de las variables con un grado de molestia aceptable, nula y poca en el interior de la clínica. Sumado a ello, se describieron los promedios de los puntajes por cada variable.

Tabla 31. Condiciones de presión sonora en el exterior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Zonas exteriores de la clínica											
Automóviles	Transporte público	Industria y talleres	Bodegas y aserraderos	Aviones y helicópteros	Universidades, Colegios y Jardines infantiles.	Iglesias y lugares de culto	Bares y discotecas	Voces exteriores	Animales	Música proveniente del exterior	Obras en construcción
3	3	3	3	2	2	3	4	4	1	4	4
3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Continuación tabla 31. Condiciones de presión sonora en el exterior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

3	3	3	1	1	1	1	1	3	1	3	2
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	1	1	1	3	1	1	3	2	2	2
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
3	3	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Para determinar el grado de molestia de la presión sonora según sus fuentes, se establecen doce variables que podían repercutir en el exterior de la clínica donde se clasifican con una representación total de las variables con un grado de molestia aceptable, mucha, nula y poca en el interior de la clínica; mientras que la molestia intolerable no presenta variables representadas.

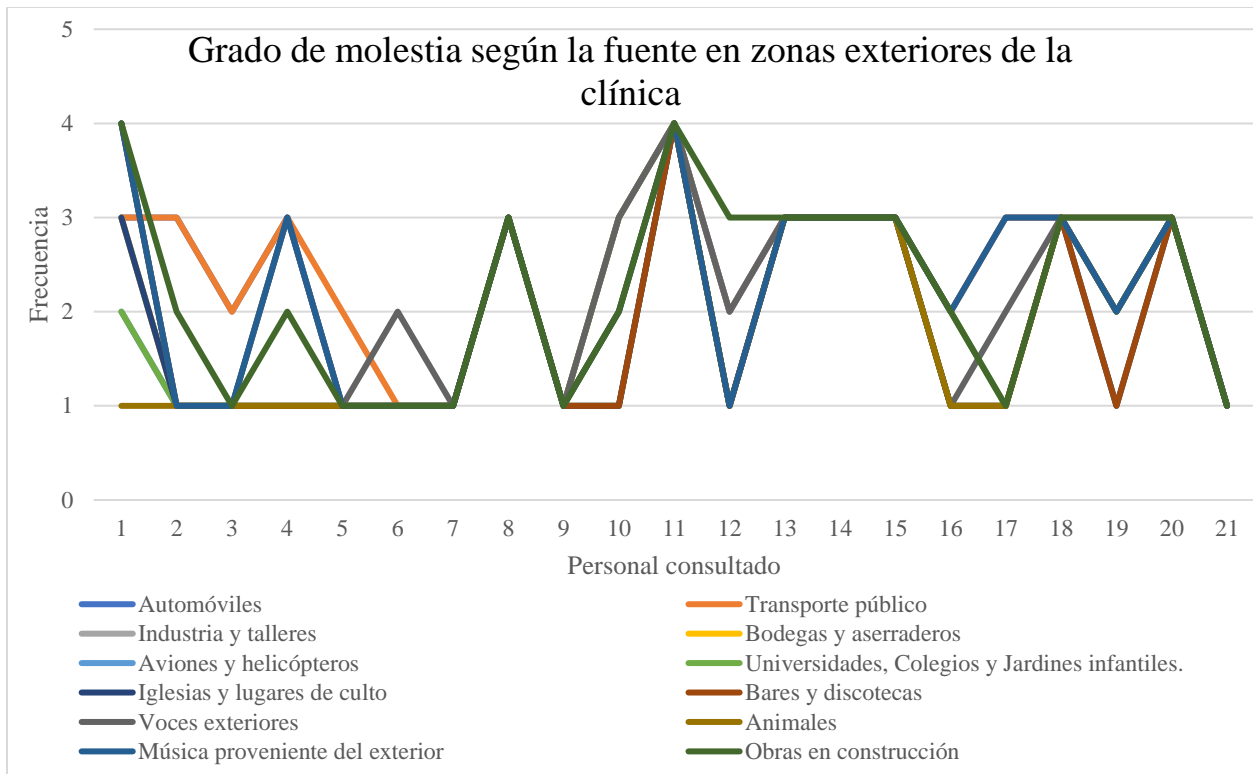


Figura 25. Grado de molestia por presión sonora en el exterior de la clínica. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Una vez catalogados por zonas exteriores o interiores de la clínica, se hace la verificación de molestia por presión sonoras según las jornadas descritas a continuación durante la semana:

Tabla 32. Zonas exteriores o interiores de la clínica durante la semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Zonas exteriores o interiores de la clínica durante la semana		
¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la jornada de la Mañana?	¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la jornada de la tarde?	¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la jornada de la noche?
4	2	1
2	3	1
2	2	1
3	3	3
1	1	1
2	2	1
1	1	1
3	3	3

Continuación tabla 32. Zonas exteriores o interiores de la clínica durante la semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

1	1	1
2	2	1
4	4	4
2	2	2
3	3	3
3	3	2
3	3	3
2	2	2
2	2	1
3	3	3
2	2	1
3	3	3
1	1	1

En la jornada de la mañana se obtuvo que la poca molestia en esta jornada obtuvo la mayor afirmación entre la muestra con un registro de ocho respuestas, para el caso de la molestia aceptable se confirmaron siete consultados, para aclarar que no sentían molestia con la presión sonora en esta jornada, se validaron cuatro respuestas; y la opción mucha molestia se identificaron dos personas de la muestra.

En la jornada de la tarde, se identifica un comportamiento bimodal en aceptable y poca molestia con un conteo de ocho respuestas cada variable; para el caso de la poca molestia se registraron cuatro respuestas, mientras la molestia con mucha perturbación tuvo un registro de una persona.

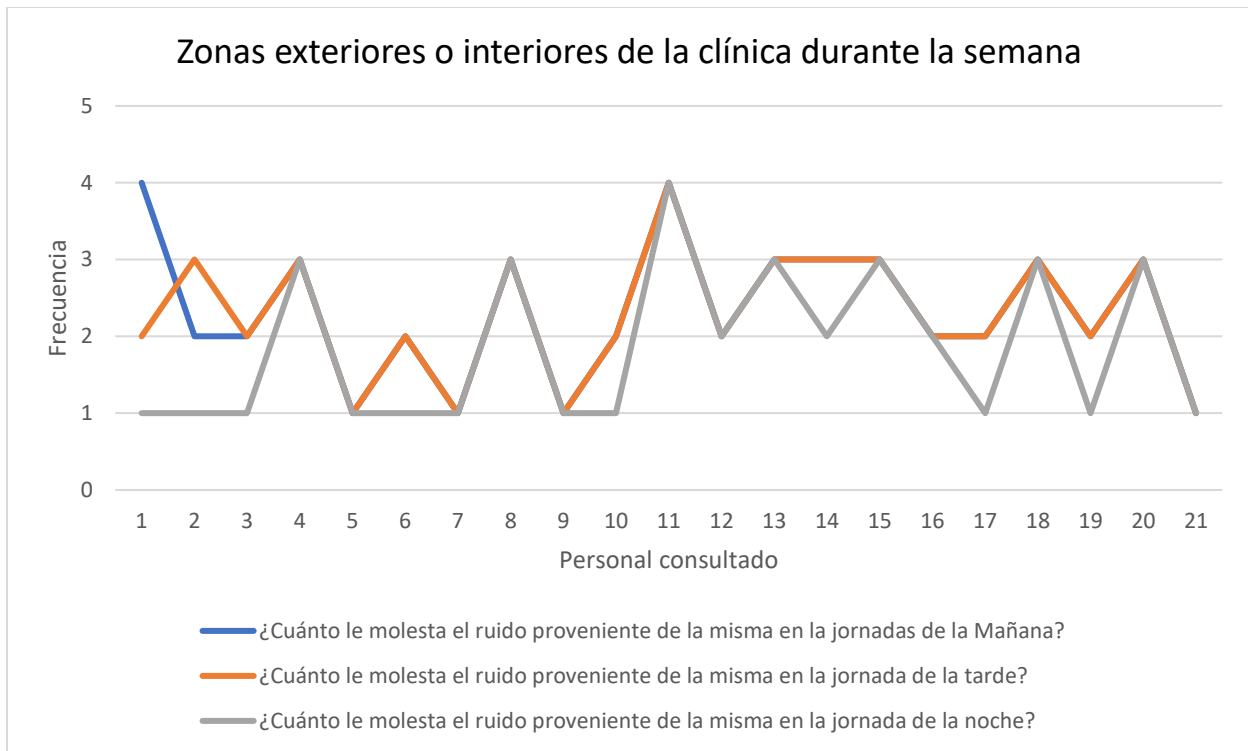


Figura 26. Zonas de la clínica durante la semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: *Elaboración propia (2022)*

La jornada de la noche, se visualiza una tendencia hacia la nula molestia, ya que cuenta con once respuestas, en el caso de la molestia aceptable, esta cuenta con una acogida de seis personas de la muestra, seguido de esta en un comportamiento decreciente, también se identifica la poca molestia con tres confirmaciones, y en el caso de mucha molestia solo se puede identificar una persona de acuerdo para este periodo evaluado.

Tabla 33. Zonas de la clínica durante el fin de semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: *Elaboración propia (2022)*

Zonas exteriores o interiores de la clínica durante el fin de semana		
¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la jornada de la mañana?	¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la jornada de la tarde?	¿Cuánto le molesta el ruido proveniente de la misma en la jornada de la noche?
1	2	2
2	2	1
2	2	1
3	3	3
1	1	1
2	2	1
1	1	1
3	3	3

Continuación tabla 33. Zonas de la clínica durante el fin de semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

1	1	1
1	1	1
4	4	4
2	2	2
3	3	3
3	3	2
3	3	3
2	2	2
2	2	1
3	3	3
3	2	2
3	3	3
1	1	1

En la jornada de la mañana durante el fin de semana se obtuvo que la molestia aceptable en esta jornada obtuvo la mayor afirmación entre la muestra con un registro de ocho respuestas, para el caso de la poca y nula molestia, se confirmaron seis consultados en cada variable; y la opción de mucha molestia se identificó una persona de la muestra.

En la jornada de la tarde, se identifica la moda en poca molestia con un conteo de ocho respuestas; para el caso de la molestia aceptable se registraron siete respuestas, mientras la nula molestia registró cinco votos; y la molestia con mucha perturbación tuvo un registro de una persona.

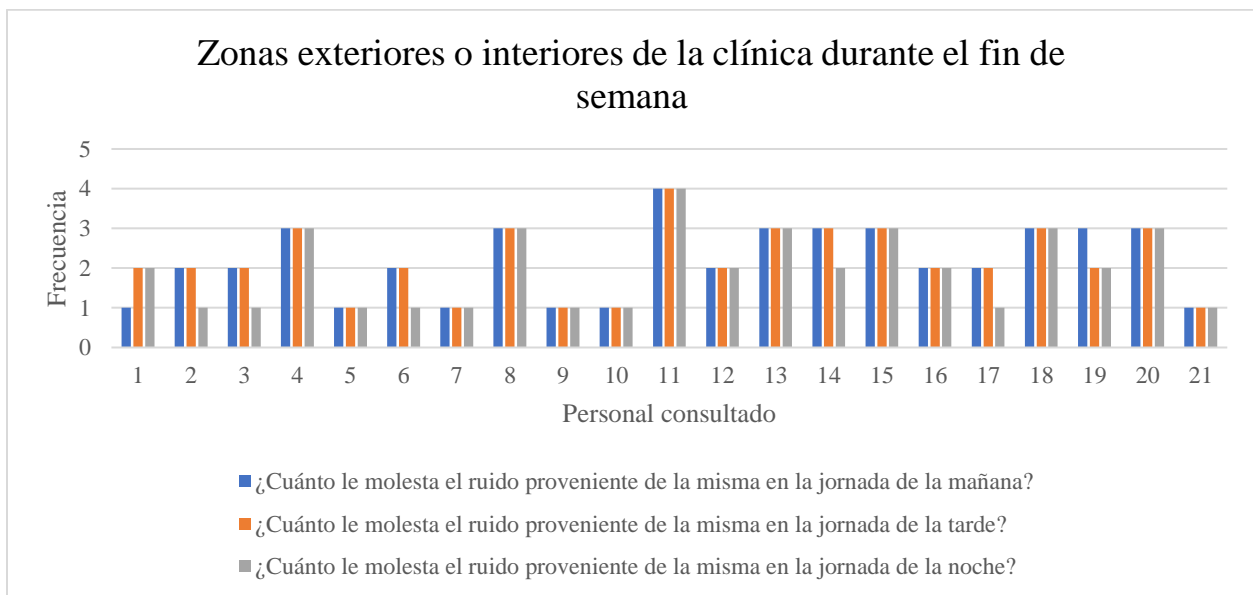


Figura 27. Zonas de la clínica durante el fin de semana. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

La jornada de la noche, se visualiza una tendencia hacia la nula molestia, ya que cuenta con nueve respuestas, en el caso de la molestia aceptable, esta cuenta con una acogida de seis personas de la muestra, seguido de esta en un comportamiento decreciente, se puede identificar la poca molestia con cinco confirmaciones, y en el caso de mucha molestia solo se identifica una persona de acuerdo para este periodo evaluado.

Tabla 34. Molestia por presión sonora en actividades cotidianas. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Molestia presión sonora en las zonas exteriores o interiores de la clínica en las siguientes actividades						
Escuchar radio o televisión	Conversar	Estudiar	Leer	Dormir	Comer	Otras actividades
2	4	3	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	3	1	2
2	2	2	1	1	1	2
1	1	1	1	5	4	4
1	2	1	2	1	1	2
1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1
1	2	1	2	2	2	2
4	4	4	4	4	4	4
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3
3	1	3	2	3	2	3
3	3	3	3	3	1	3
1	1	1	1	1	1	1

En el caso de las actividades cotidianas, se puede determinar que conversar, comer y otras actividades, cuentan con dos votos cada una de estas en la categoría de mucha perturbación; para las variables estudiar y dormir, registran siete votos cada una en la categoría de aceptable perturbación por afectación sonora. La variable comer presenta el mayor número de votos en la categoría de nula perturbación; registrando un total de 10 votos.

Molestia del ruido en las zonas exteriores o interiores de la clínica en las siguientes actividades

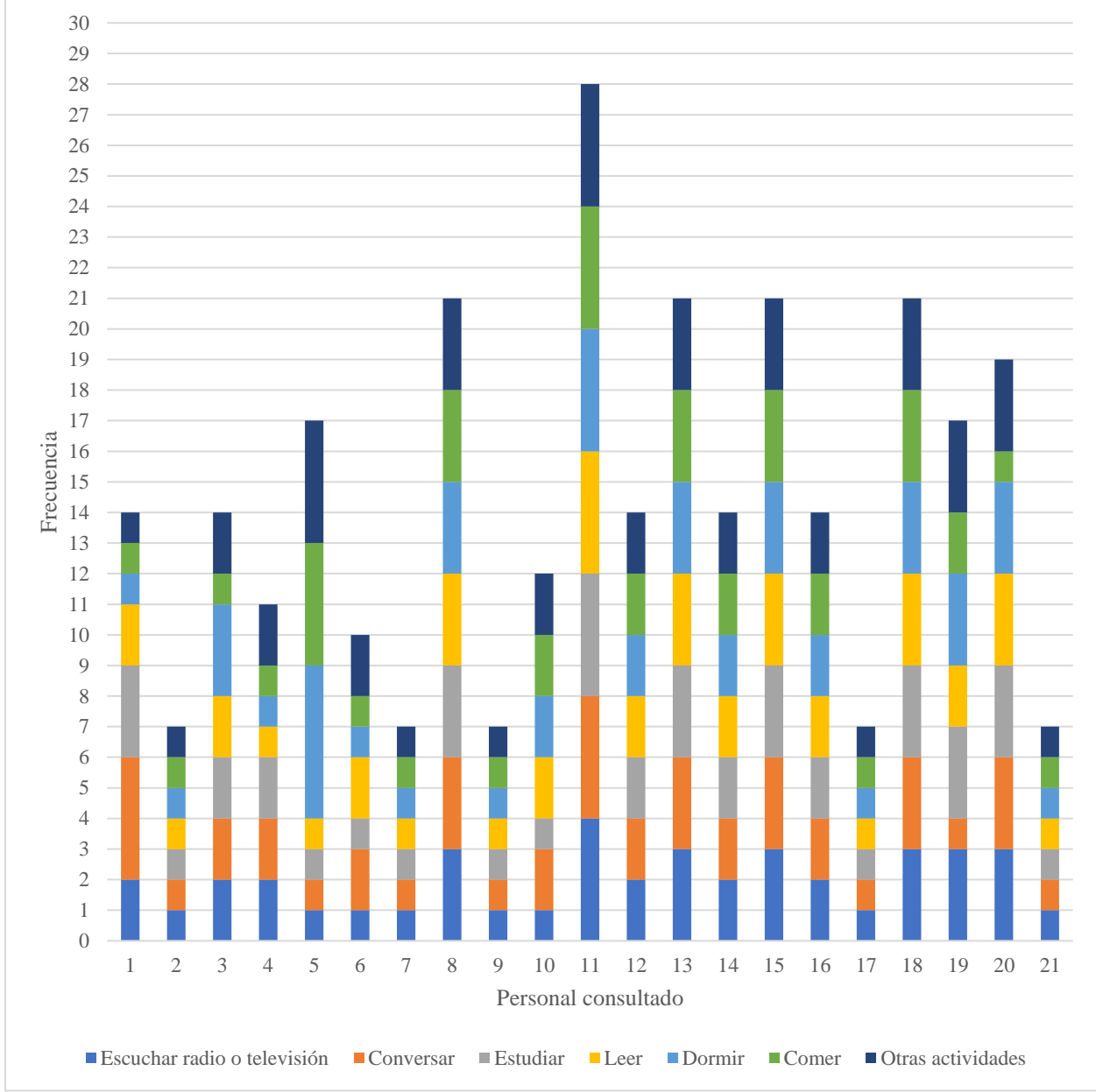


Figura 28. Grado de perturbación de presión sonora en actividades cotidianas. Interferencia en la comunicación verbal. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Para la obtención de los niveles de presión sonora, los horarios fueron definidos para las tomas durante los horarios diurno y nocturnos según lo explica la norma en la tabla número cuatro descrita anteriormente; en donde en el horario diurno se inició el día veintiocho de octubre de dos mil veintiuno desde las 7:32 de la mañana y finalizó a las 13:38. Para el horario nocturno, se iniciaron las labores de medición desde 21:18 hasta las 5:12 del siguiente día.

Los datos registrados fueron tabulados para cada jornada (consulte el anexo J).



Figura 29. Monitoreo de presión sonora diurno en la organización. Tomado de: Elaboración propia (2021)

En este caso, en la figura 31, se puede observar los niveles sonoros registrados durante la medición en el periodo diurno, la cual nos ilustra un cumplimiento en su gran mayoría dentro de las instalaciones de la organización; sin embargo, los puntos ubicados cerca o en la zona exterior de la edificación (ver figura 32), presentan una mayor sensibilidad a los elevados niveles producto de las actividades de comercios cercanos según la jornada en las que se desempeñan. Cabe resaltar que algunos instrumentos de alerta hospitalaria que requieren funcionar en un periodo determinado, están sujetos bajo la modalidad de la normatividad sanitaria con el fin de desempeñar la atención de forma oportuna hacia los pacientes, así como su entorno.

Para el horario nocturno (consulte el anexo K).



Figura 30. Monitoreo de presión sonora nocturno en la organización. Tomado de: Elaboración propia (2021)

Para el caso nocturno, si bien es cierto que algunas zonas exceden lo establecido en la normatividad vigente, estos niveles no son lejanos a los límites, por lo que con ayuda de planes de manejo, la empresa podría optimizar sus condiciones; no obstante, al igual que en el escenario diurno, algunos instrumentos de alerta hospitalaria que requieren funcionar en un periodo determinado, están sujetos bajo la modalidad de la normatividad sanitaria con el fin de desempeñar la atención de forma oportuna hacia los pacientes, así como su entorno; por lo que deben registrarse bajo las directrices de organismos reguladores de atención a la salud o sanitarios.

Además, el cumplimiento de algunos puntos respecto a la norma se debe principalmente a la baja actividad exterior producto de comercios aledaños (ver figura 34), por lo que permite un mayor bienestar auditivo para los pacientes y administrativos de la clínica.

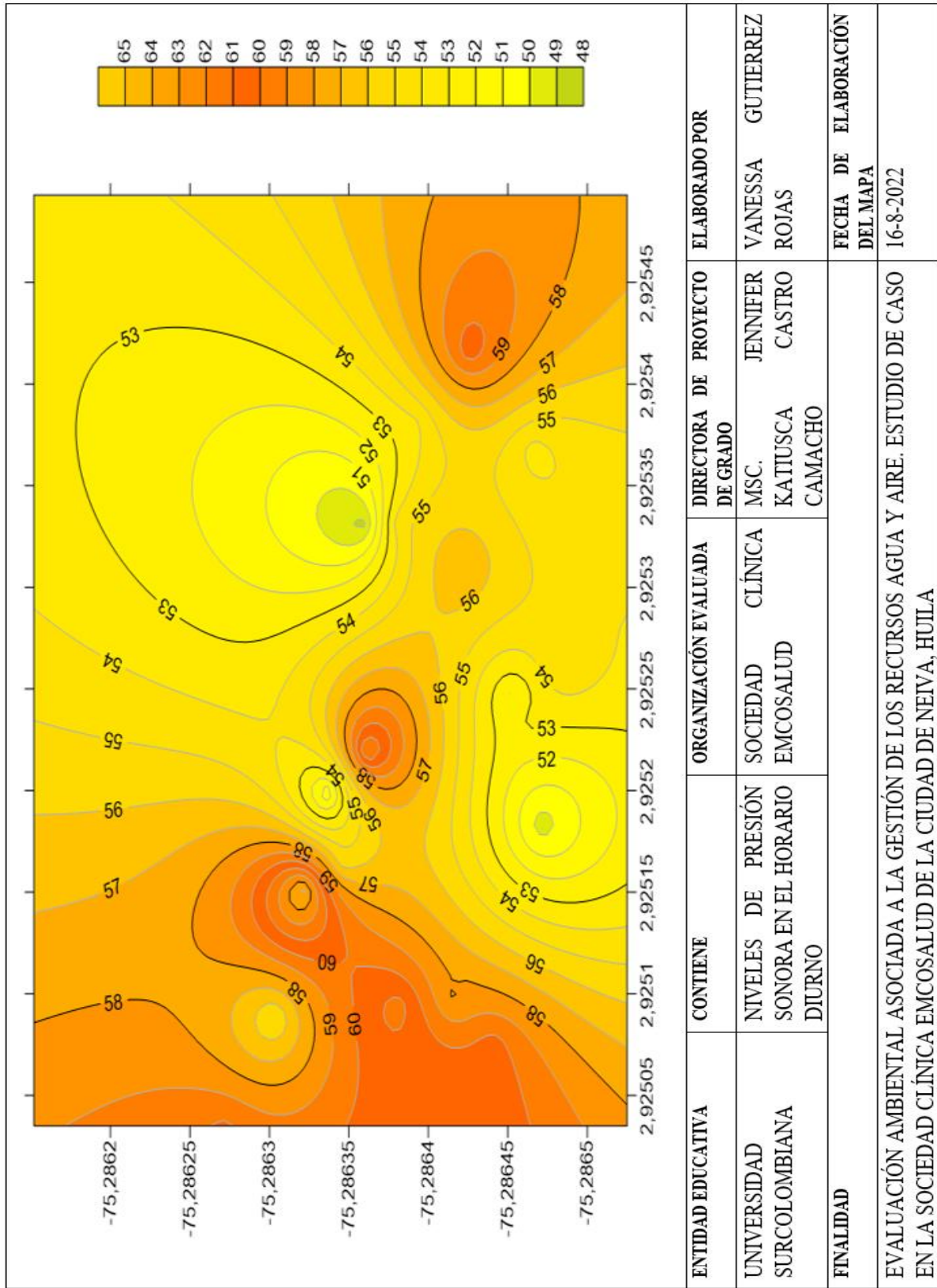


Figura 31. Niveles de presión sonora diurnos para la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Tomado de: Elaboración propia (2022)

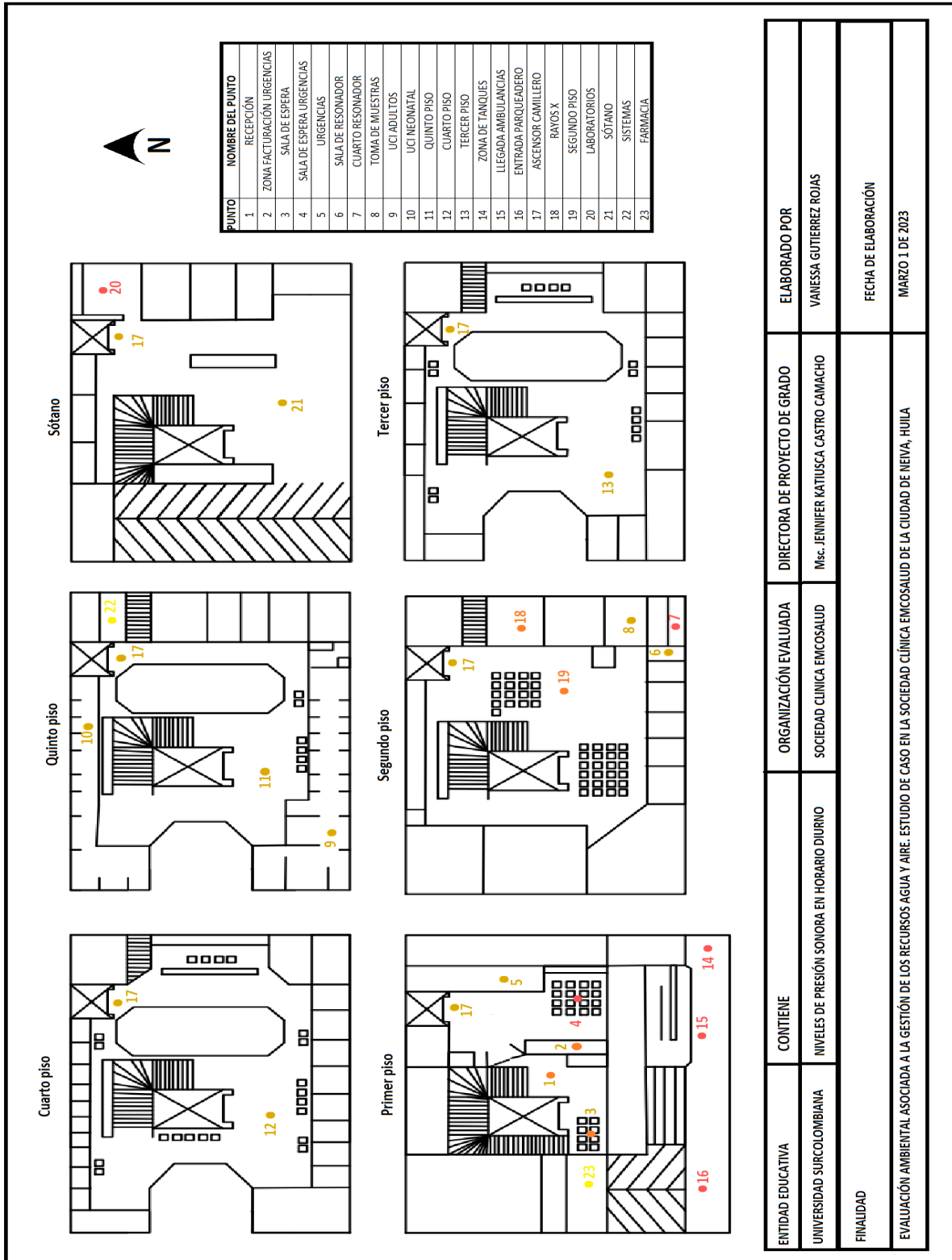


Figura 32. Mapa niveles de presión sonora ubicados en planos de la organización para horario diurno. Tomado de: Elaboración propia (2023)

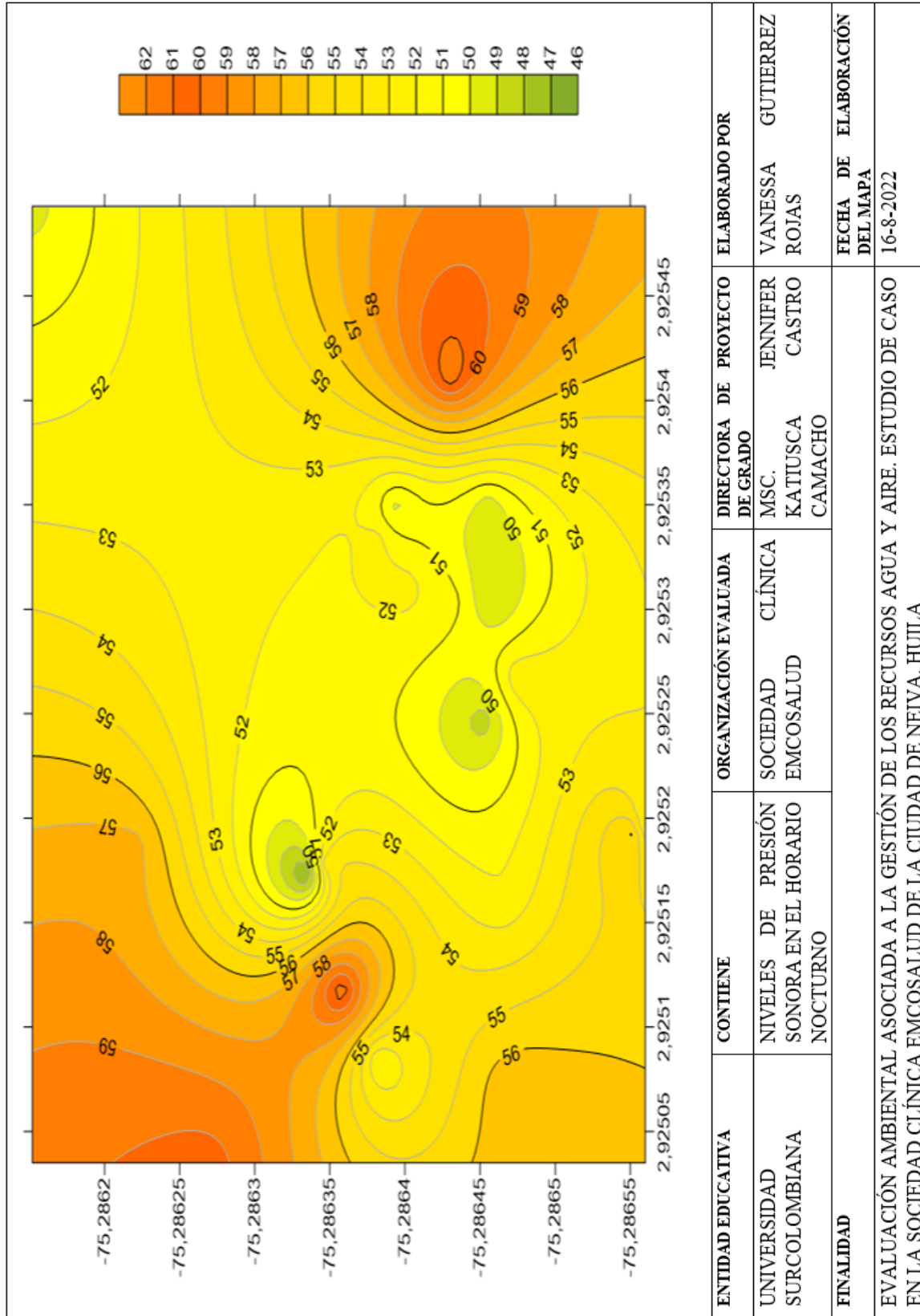


Figura 33. Niveles de presión sonora nocturnos para la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Tomado de: Elaboración propia (2022)

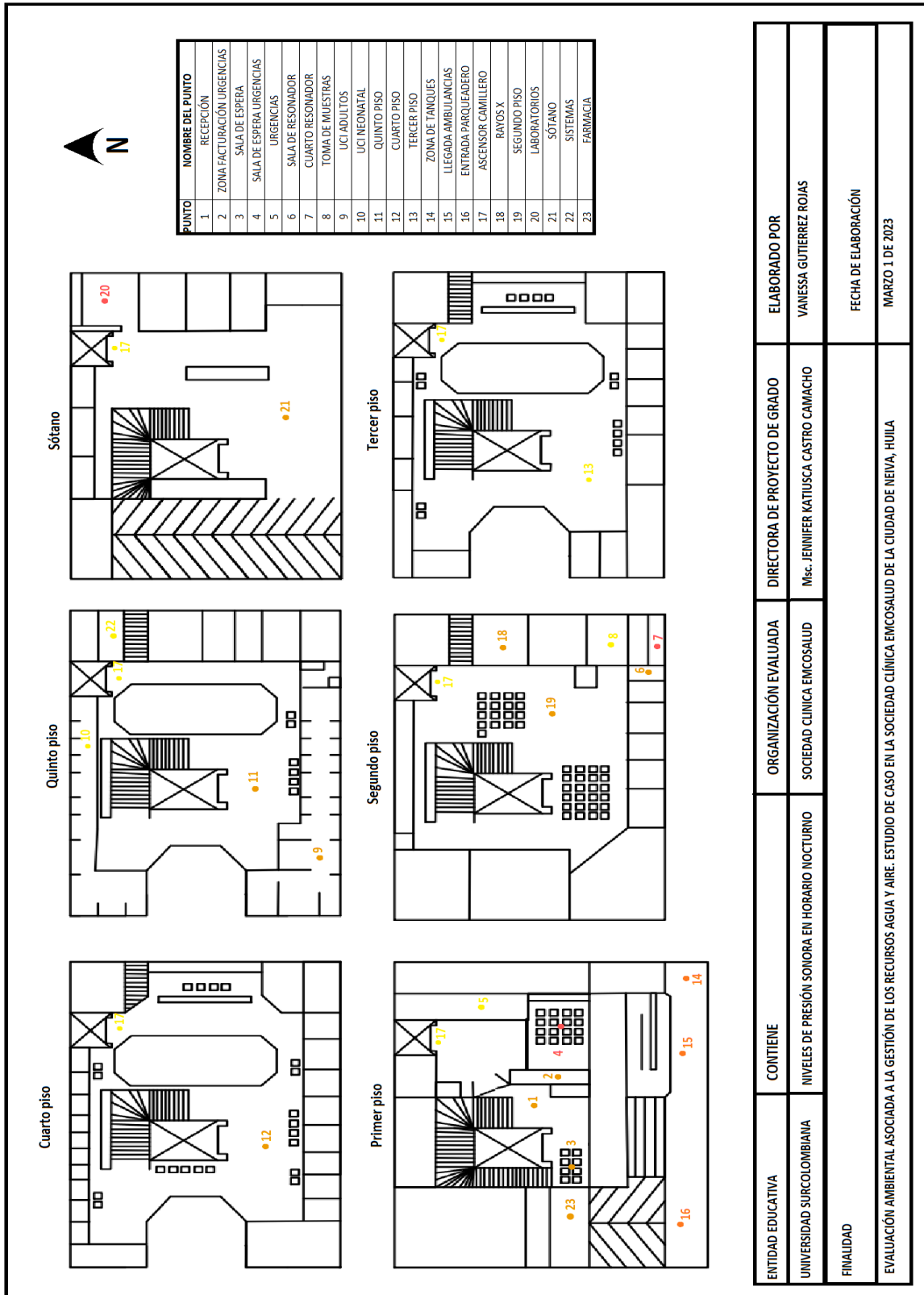


Figura 34. Mapa niveles de presión sonora ubicados en planos de la organización para horario nocturno. Tomado de: Elaboración propia (2023)

ENTIDAD EDUCATIVA	CONTIENE	ORGANIZACIÓN EVALUADA	DIRECTORA DE PROYECTO DE GRADO	ELABORADO POR
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN HORARIO NOCTURNO	SOCIEDAD CLINICA EMCOSALUD	Msc. JENNIFER KATIUSCA CASTRO CAMACHO	VANESSA GUTIERREZ ROJAS
FINALIDAD	FECHA DE ELABORACIÓN			
EVALUACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS AGUA Y AIRE. ESTUDIO DE CASO EN LA SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD DE LA CIUDAD DE NEIVA, HUILA	MARZO 1 DE 2023			

Para la determinación de las huellas hídricas en la empresa, se tiene en cuenta los datos registrados por el IDEAM solicitados bajo el radicado No 20229050126162 (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2022):

$$HHA = 10644 m^3 + 0.0000019m^3 + 0 m^3 = 10644.0000019m^3 \approx 10644m^3$$

$$A1 = 0.8m^2 * 2m^2 = 1.6m^2$$

$$A2 = 0.80m^2 * 4.20m^2 = 3.36m^2$$

$$A = 1.6m^2 + 3.36m^2 = 4.96m^2$$

$$HHV = 475mm * 4.96m^2 - 0.0000019m^3 = 0.475m * 4.96m^2 - 0.0000019m^3$$

$$HHV = 2.3559981m^3$$

Además de la información suministrada por el IDEAM, incluye los volúmenes de efluente y afluente, así como para las concentraciones a lo largo del Río Las Ceibas, por parte de las mediciones realizadas previamente por la organización y (Marinez Nieva, 2021), la cual contó con el respaldo del laboratorio Diagnosticamos S.A.S.

Según la Resolución 631 de 2015, el valor máximo de vertimiento de aguas residuales sin tratamiento es de 125kg/día DBO_5 .

$$\frac{125kg}{día} * \frac{1000000mg}{1kg} = \frac{125000000mg}{día}$$

Según (Marinez Nieva, 2021), refleja un caudal de 2400L/s en donde se utilizar para la conversión de unidades reflejadas anteriormente para el valor máximo de vertimiento así:

$$\frac{2400L}{s} * \frac{60s}{1min} * \frac{60min}{1hora} * \frac{24horas}{1día} = 207360000L/día$$

$$C_{máx} = \frac{\frac{125000000mg}{día}}{\frac{207360000L}{día}} = 0.602816358mg/L$$

Para la obtención del volumen de efluente, se tiene en cuenta la relación del 0.077 del total de agua consumida según la proyección de estudios ejecutados de forma interna dentro de la empresa.

$$HHG = \frac{(819,588m^3/año * 0.71mg/L) - (358.603m^3/año * 0.6225mg/L)}{(0.602816358mg/L - 0.5835mg/L)}$$

$$HHG = ((581.90748) - (223.230368))/(0.0019316358) = 185685.683m^3/año$$

Tabla 35. Formato para el cálculo de la Huella Hídrica Organizacional. Tomado de: (Fundación Aquae, s.f.)

Huella Hídrica Organizacional (m^3)	
H. Hídrica Azul	10644
H. Hídrica Verde	2.3559981
H. Hídrica Gris	185685.683
Total	196332.039

A partir de los datos obtenidos se puede evidenciar un aporte significativo de la Huella Hídrica Gris, ya que las otras huellas representan el 9.45% de la totalidad aportada; sin embargo, cabe resaltar que no representa una cantidad significativa dentro de la concesión operada por Aguas del Huila en la ciudad, debido a la magnitud amparada. En el caso de la huella hídrica verde, esta genera un aporte de 0.000012% del total de la huella hídrica por lo que se recomienda ampliar la cobertura vegetal de la organización.

Finalmente, se pueden visualizar los planes de disminución según el enfoque tratado, así como la matriz DOFA para la organización (consulte el anexo L):

Tabla 36. Plan de disminución de emisiones. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Plan de disminución de emisiones				
Alcances	Procesos evaluados a reformar	Planes de mejora	Meta a alcanzar	Tiempo en meses
Emisiones directas	Combustión de fuentes móviles	Disminución de las emisiones a través de la verificación de los vehículos con el fin de asegurar trayectos sin sobreesfuerzos.	Reducción de la huella en fuentes móviles a 24551839,71T.	Doce
Emisiones indirectas T & D	Electricidad	Disminución paulatina de las luminarias de la organización a partir de la luz proveniente de los espacios abiertos e instalación de paneles solares.	Reducción de la huella en emisiones indirectas en T&D del 5% a partir del estudio base.	Treinta

Continuación tabla 36. Plan de disminución de emisiones. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Emisiones indirectas a cargo de terceros	Viajes aéreos	Disminución de la frecuencia de viajes aéreos realizados a partir de la organización de múltiples actividades en las ciudades destino o la realización de estas en modalidad virtual si es posible.	Reducción de la huella en los viajes aéreos del 2% a partir del estudio base.	Doce
	Transporte de terceros	Capacitación de los contratistas en aras de promover el transporte público o de la misma empresa si es posible entre los empleados adscritos con el fin de disminuir la carga de la huella individual.	Reducción de la huella en el transporte de terceros del 8% a partir del estudio base.	Veinticuatro

Tabla 37. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de: Elaboración propia (2022)

Modelo de disminución de contaminación auditiva					
Punto	Horario	Resultado (dB)	Objetivo a alcanzar (dB)	Acciones a implementar	Periodo sugerido de seguimiento
Recepción	Diurno	55.67	55	Promover infografías en zonas de fácil visualización recordando los beneficios de mantener los espacios en silencio y bajo volumen de los dispositivos de los usuarios.	Trimestral
	Nocturno	51.52	50		

Continuación tabla 37. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de:
Elaboración propia (2022)

Zona facturación urgencias	Diurno	58.36	55	Mantener la puerta de ingreso al cubículo cerrada el mayor tiempo posible para evitar filtración de presión sonora proveniente de la sala de espera. Nota: Es una zona que opera durante las 24 horas, por lo que la utilización de la fotocopiadora y la atención al público que son las principales fuentes de presión sonora no pueden presentar modificaciones.	Trimestral
	Nocturno	53.72	50		
Sala de espera	Diurno	57.68	55	Promover infografías en zonas de fácil visualización recordando los beneficios de mantener los espacios en silencio y bajo volumen de los dispositivos de los usuarios.	Trimestral
	Nocturno	51.93	50		

Continuación tabla 38. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de:
Elaboración propia (2022)

Sala de espera urgencias	Diurno	61.43	55	Instalación de puerta automática en la entrada de urgencias con el fin de disminuir la presión sonora proveniente del exterior de la organización. Adecuación de corriente de aire acondicionado principal con el fin de disminuir la presión sonora proveniente del mismo	Trimestral
	Nocturno	61.82	50		
Cuarto resonador	Diurno	60.22	55	Utilización de tapones auditivos de espuma desechables, que permiten una alta atenuación de la presión sonora, se ajustan al canal auditivo y son de bajo costo (recomendados los 3M™ Tapones Auditivos 1110, de espuma, Con Cordón)	Trimestral
	Nocturno	60.47	50		
Zona de tanques	Diurno	64.52	55	Realizar campañas con la secretaria de movilidad para disminuir la velocidad y activación de bocinas por parte de los conductores	Semestral
	Nocturno	57.25	50		

Continuación tabla 38. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de:
Elaboración propia (2022)

Llegada ambulancias	Diurno	62.22	55	Mantener las zonas de parqueo libres con el fin de agilizar el proceso de transporte de pacientes; y de esa manera disminuir el periodo encendido de las sirenas	Semestral
	Nocturno	56.13	50		
Entrada parqueadero	Diurno	60.42	55	Mantener el área de ingreso libre para agilizar la entrada y salida de vehículos.	Semestral
	Nocturno	56.75	50		
Rayos X	Diurno	56.9	55	Utilización de tapones auditivos de espuma desechables, que permiten una alta atenuación de la presión sonora, se ajustan al canal auditivo y son de bajo costo (recomendados los 3M™ Tapones Auditivos 1110, de espuma, Con Cordón)	Trimestral
	Nocturno	52.32	50		
Segundo piso	Diurno	55.05	55	Promover infografías en zonas de fácil visualización recordando los beneficios de mantener los espacios en silencio y bajo volumen de los dispositivos de los usuarios.	Trimestral
	Nocturno	52.52	50		

Continuación tabla 38. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de:
Elaboración propia (2022)

Laboratorios	Diurno	60.64	55	Utilización de tapones auditivos reutilizables, que permiten una atenuación de la presión sonora moderada, se ajustan al canal auditivo y permiten utilizarse más de una vez (recomendados los tapones 3M™ Tapón Auditivo Reutilizable con cordón verde 1201, con caja 500PR)	Trimestral
	Nocturno	61.72	50		
Sala de resonador	Nocturno	52.30	50	Atención de los pacientes de forma rápida con el fin de disminuir el tiempo de exposición cercano a la fuente.	Trimestral
UCI adultos	Nocturno	52.73	50	Rotación de las actividades del personal dentro de la unidad con el fin de variar la intensidad de exposición a los diferentes equipos que emiten presión sonora.	Trimestral

Continuación tabla 38. Modelo de disminución de contaminación auditiva. Tomado de:
Elaboración propia (2022)

Quinto piso	Nocturno	52.43	50	Promover infografías en zonas de fácil visualización recordando los beneficios de mantener los espacios en silencio y bajo volumen de los dispositivos de los usuarios.	Trimestral
Cuarto piso	Nocturno	51.86	50	Promover infografías en zonas de fácil visualización recordando los beneficios de mantener los espacios en silencio y bajo volumen de los dispositivos de los usuarios.	Trimestral
Sótano	Nocturno	53.05	50	Disminución de la movilización de personal en esa jornada con el fin de disminuir la intensidad de exposición a la planta generadora de la presión sonora.	Semestral
Farmacia	Nocturno	52.13	50	Gestionar el mejoramiento o cambio de refrigerantes y aire acondicionado para disminuir la afectación a las operarias de la unidad.	Trimestral

Tabla 38. Plan de disminución de la huella hídrica. Fuente: Elaboración propia (2022)

Plan de disminución de la huella hídrica en la organización				
Tipo de huella	Resultado (m³)	Objetivo a alcanzar (m³)	Acciones a implementar	Periodo sugerido de seguimiento
Huella Hídrica Azul	10644	9579.6	<p>Ampliación de sistemas de canaletas con el fin de recolectar aguas lluvias y refrigerantes para actividades que no necesitan una calidad de agua específica.</p> <p>Evitar el arrastre de polvo o tierra hasta los desagües y preferir el arrastre en seco.</p> <p>Capacitación de personal que utiliza agua en el desarrollo de sus tareas para optimizar los procesos.</p> <p>Reducir el área de rocío de mangueras y llaves.</p>	Anual
Huella Hídrica Verde	2.3559981	2.59159791	<p>Ampliación de las zonas verdes de la organización para completar el objetivo propuesto.</p>	
Huella Hídrica Gris	185685.683	167117.115	<p>Capacitación de personal que utiliza agua en el desarrollo de sus tareas para optimizar los procesos.</p> <p>Instalación de contadores en el sistema de alcantarillado para proporcionar mayor control de los vertimientos.</p> <p>Preferir la limpieza de superficies con agua a presión para disminuir la cantidad de líquido a verter.</p> <p>Evitar el arrastre de polvo o tierra hasta los desagües y preferir el arrastre en seco.</p> <p>Reutilización de aguas de refrigerantes en actividades que no necesitan una calidad de agua específica.</p> <p>Reducir el área de rocío de mangueras y llaves.</p>	

5. Conclusiones

➤ La gestión actual realizada por la organización para los recursos agua y aire, es moderada, en donde si bien se logran visibilizar esfuerzos en aras de utilizarlos de forma óptima, surge la necesidad de complementar con medidas adicionales con el fin de identificar un compromiso ambiental en el desarrollo de las actividades de las diferentes dependencias.

➤ Al evaluar la organización con los lineamientos de ISO 14040, se puede evidenciar una buena organización de los procesos y los recursos que participan a las entradas; de igual manera, la organización ha promovido el manejo de los residuos o subproductos de las actividades con empresas especializadas, lo que permite asegurar un manejo integral desde la cuna a la tumba.

➤ El cálculo de la huella de carbono e hídrica, permitió determinar los procesos con mayor aporte dentro de la sociedad clínica, en donde los viajes aéreos fueron la principal fuente de emisión de carbono equivalente, mientras que la Huella Hídrica Gris obtuvo un mayor registro producto de los vertimientos a la red de alcantarillado de la ciudad.

➤ Las zonas con mayor presión sonora son aquellas expuestas a las fuentes de emisión ubicadas en el exterior de la clínica como, zona de tanques, llegada de ambulancias, entrada de parqueadero y sala de espera de urgencias; en el caso de los puntos ubicados en el interior de la clínica, podemos destacar con mayor nivel de presión los corredores del segundo, cuarto y quinto piso, así como la sala de espera principal producto de las conversaciones y reproducción de multimedia por parte de los pacientes.

Referencias

- Arevalo, D., Lozano, J., & Sabogal, J. (s.f.). *Estudio nacional de Huella Hídrica Colombia Sector Agrícola*. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11915/101-126%2520Arevalo_Huella%2520Hidrica.pdf?sequence=1
- BanCO2. (s.f.). *¿Qué hacemos en BancO2?* Obtenido de <https://banco2.com/que-hacemos-en-banco2/>
- Castro Camacho, J. K., Cerquera Peña, N. E., & Olaya Amaya, A. (2019). Instrumento de medición de los niveles de percepción sonora.
- Cuelllar, M. C. (20 de Agosto de 2022). Movilización de personal en viajes aéreos. (V. G. Rojas, Entrevistador)
- Espíndola, C., & Valderrama, J. (Junio de 2016). *AbaniCO2: Un Método Simple y Efectivo para la Toma de Decisiones sobre la Adopción de la Huella del Carbono en la Gestión Sustentable de Emisiones en las Empresas*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v27n3/art05.pdf>
- Falla, L. (9 de Febrero de 2022). Datos Unidad Administrativa Sociedad Clínica EMCOSALUD. (V. Gutierrez Rojas, Entrevistador)
- Fundación Aqueae. (s.f.). *Huella Hídrica*. Obtenido de <https://www.fundacionaqueae.org/conoce-huella-hidrica/>
- Fundación Natura & Ministerio de Medio Ambiente. (2016). *El Acuerdo de París frente al Cambio Climático*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/el_acuerdo_de_paris_frente_a_cambio_climatico.pdf
- GAIA Servicios Ambientales. (s.f.). *Diagnóstico - Inventario de GEI*. Obtenido de <https://gaiasa.com/servicios-sostenibilidad/gestion-del-cambio-climatico>
- Grupo Éxito. (2021). *Informe de Sostenibilidad 2020*. Obtenido de <https://www.grupoexito.com.co/es/informe-sostenibilidad-2020.pdf>
- Hernandez, D. (2011). *Como Calcular el tamaño de la Muestra*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Y0XLJnGbFQs>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2022). *Radicado No 20229050126162*. Bogotá D.C.
- Instituto de Recursos Mundiales y Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Obtenido de Descripción general del cálculo de las emisiones de GEI: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf
- Marinez Nieva, M. P. (26 de Marzo de 2021). *Evaluación del deterioro de la calidad del agua del Río Las Ceibas ocasionado por el vertimiento de aguas residuales en el Municipio de Neiva, Huila*. Obtenido de <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/5877>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 631 de 2015*. Obtenido de <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/Resolucion-631-2015.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (7 de Abril de 2006). *RESOLUCIÓN 0627 DEL 7 DE ABRIL DE 2006. [Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial]. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*. Obtenido de <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2006resolucion627.pdf>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (1 de Junio de 2017). *Decreto 926 de 2017. [Ministerio de Hacienda y Crédito Público]. Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria*. Obtenido de y el Título 11 de la Parte 2 de Libro 2 al Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, para reglamentar el parágrafo 3 del artículo 221 y el parágrafo 2 del artículo 222 de la Ley 1819 de 2016. : <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20926%20DEL%2001%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente Chile. (s.f.). *Huella de Carbono*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (7 de Abril de 2021). *'Colombia Carbono Neutral', una estrategia para combatir el cambio climático*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/5028-colombia-carbono-neutral-una-estrategia-para-combatir-el-cambio-climatico>
- Missouri Botanical Garden. (1995). *Catálogo Ilustrado de la Flora de los Páramos del Departamento de Antioquia, Colombia*. Obtenido de http://www.mobot.org/mobot/Research/colombia/cordillera_central.shtml
- Narváez Tucanes, L. D., & Paz Molina, P. A. (s.f.). *Metodología para determinar la huella hídrica en un centro médico*. Obtenido de <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/1573/1541>
- Otero Dominguez, K., & Izquierdo Ochoa, W. (2019). *El ruido, su influencia sobre el ambiente y la salud poblacional*. Obtenido de <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/589/EL%20RUIDO,%20SU%20INFLUENCIA.pdf?sequence=1>
- Rendón Schneir, E. (2015). *La huella hídrica como un indicador de sustentabilidad y su aplicación en el Perú*. Obtenido de <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/40>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2016). *Herramientas de cálculo - Factores de emisión*. Obtenido de <http://www.simec.gov.co/Inicio/Comit%C3%A9s/tabid/63/Default.aspx>
- Universidad Surcolombiana. (2021). *Guía presentación de la propuesta de de Trabajo de Grado*. Neiva.

ANEXOS

Anexo A

Tabla 39. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2006)

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y ruido moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C. Ruido intermedio restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	75
	Residencial suburbana.	55	50

Sector D. Zona Suburbana
o Rural de Tranquilidad y
Ruido Moderado

Rural habitada destinada a explotación
agropecuaria.

Zonas de Recreación y descanso, como
parques naturales y reservas naturales.

Anexo B

Figura 35. Formulario de movilidad de personal de la Sociedad Clínica EMCOSALUD. Fuente: (Falla, 2022)

Anexo C

Tabla 40. Resultados de formulario de movilización de personal. Fuente: Elaboración propia (2022)

Número	Cuando se dirige de su domicilio al lugar de trabajo o viceversa, el medio de transporte que usa comúnmente es:	¿Qué combustible utiliza en el vehículo de transporte?	Aproximadamente, ¿Cuántos galones de combustible utiliza usted del lugar de su domicilio al trabajo semanalmente?
1	Camina	No utiliza combustible	0
2	Motocicleta	Gasolina	2
3	Bicicleta	No utiliza combustible	0
4	Automóvil o taxi	Gasolina	5
5	Motocicleta	Gasolina	1
6	Motocicleta	Gasolina	0
7	Motocicleta	Gasolina	1

8	Motocicleta	Gasolina	1
9	Motocicleta	Gasolina	3
10	Motocicleta	Gasolina	3
11	Motocicleta	Gasolina	3
12	Motocicleta	Gasolina	2
13	Motocicleta	Gasolina	3
14	Motocicleta	Gasolina	1
15	Motocicleta	Gasolina	4
16	Bus de servicio público	Diesel	0
17	Motocicleta	Gasolina	1
18	Automóvil o taxi	Gasolina	2
19	Motocicleta	Gasolina	3
20	Motocicleta	Diesel	1
21	Motocicleta	Gasolina	1

Anexo D

Tabla 41. Cuestionario de movilización de contratistas. Fuente: Elaboración propia (2022)

Número	Cuando se dirige de su domicilio al lugar de trabajo o viceversa, el medio de transporte que usa comúnmente es:	¿Qué combustible utiliza en el vehículo de transporte?	Aproximadamente, ¿Cuántos galones de combustible utiliza usted del lugar de su domicilio al trabajo semanalmente?
1	Motocicleta	Gasolina	2
2	Automóvil o taxi	Gasolina	Más de 10
3	Motocicleta	Gasolina	2
4	Motocicleta	Gasolina	3
5	Automóvil o taxi	Gasolina	10
6	Motocicleta	Gasolina	3
7	Motocicleta	Gasolina	1
8	Motocicleta	Gasolina	5
9	Automóvil o taxi	Gasolina	4
10	Bus de servicio público	No utiliza combustible	0
11	Motocicleta	Gasolina	1
12	Motocicleta	Gasolina	2
13	Motocicleta	Gasolina	3
14	Motocicleta	Gasolina	2
15	Motocicleta	Gasolina	1
16	Motocicleta	Gasolina	3
17	Bicicleta	No utiliza combustible	0
18	Motocicleta	Gasolina	3
19	Automóvil o taxi	Diesel	Más de 10

Anexo E

Tabla 42. Listado de insumos administrativos. Fuente: Elaboración propia (2022)

Listado de insumos administrativos	
Insumos administrativos	
Suma de Kg Unidad	Almohadill a sello
Suma de Kg total	Archivador fuelle oficio
Suma de Polipropileno	A-Z
Suma de NYLON	Bolígrafo negro
Suma de Polietileno de baja densidad.	Bolígrafo rojo
Suma de Policarbonato	
Suma de policloruro de vinilo	
Suma de Caucho	
Suma de Grafito	
Suma de Madera	
Suma de Papel	
Suma de Cartón	
Suma de Acrilonitrilo butadieno estireno	
Suma de Litio	
Suma de Hierro	
Suma de Aluminio	

DVD-R S/E DIGITAL/ RIDATA	Cosedora	Corrector líquido	Cinta ancha	CD Regradable	Cartucho impreso HP51A Black	Carta 48*20 sellar asas	Caja *10 resmas	Borrador nata
0,075	8500	0,06	1,35	0,1	10,4	0,004	6	0,02
7,5	43000	0,06	1,5	0,2	20,8	0,008	120	0,085
		0,0024						0,0255
7,5		0,0576	1,41	0,2	18,096			0,0595
						0,008	115,2	
			0,09				4,8	
	43000							

Guías separadores 105*5000	0,9	18,8							
Grapas	0,02	0,096							
Gancho grapadora	0,00104	0,00104							
Ganchos mariposa	0,024	1,2							
Ganchos legajador *20	0,512	17,152							
Ganchos cosedora *24	0,00832	0,16718							
Ganchos clip	0,0045	0,9							
Gancho mariposa	0,021	0,102							
Folder café	0,84	2,76							
									0,138
									2,484
									0,138

Manilla Identificación Pediátrica	Manilla de identificación pediátrica	Manilla de identificación de alergias	Manilla de identificación adulto	Libros 200 folios 3 columnas	Lápiz	Informes anestesia	Huellero dactilar	Hojas informe anestesia
0,0008	0,0038	0,0008	0,0054	0,48	1,6	3	0,825	5,25
0,064	0,808	0,08	1,1024	1,92	23,6	1500	2,625	9022,5
0,01472	0,18584	0,0184	0,253552	0,2304			0,21	
					0,472			
					21,24			
0,04928	0,62216	0,0616	0,848848	1,5744		1500		9022,5
					0,236			

Perforadora	Pegastick	Pares pilas AAA	Pares pilas AA	Pares pila tipo C	Papel fotocopia carta	Nevera 7 litros	Mouse	Marcador borra seca
4,76	0,4	2,48	1,08	0,376	134,25	4,8	0,3	0,332
122,06	1	15,52	3,36	1,128	785175	144	0,3	1,992
	0,32						0,3	0,07968
	0,68					86,4		
					785175	57,6		1,91232
		0,6208	0,1344	0,04512				
		0,9312	0,2016	0,06768				
122,06		13,968	3,024	1,0152				

Sobres manila carta	Sharpie negro	Separadores plásticos	Sacapunta	Saca ganchos	Rollo zunchos	Rollo negro	Resaltador	Pila alcalina C
0,051	1,66	0,24	0,016	0,504	30,6	6,9	0,32	1,786
0,612	4,648	4,8	0,024	9,072	34,2	69	0,8	93,718
0,0306							0,032	
	4,46208	4,8			30,096	60,72		
							0,768	
0,5508					4,104	8,28		
								3,74872
								5,62308
0,0306			0,024	9,072				84,3462

Tinta impresora HP GT51XL*1 31ml	Tinta huellero	Tijera	Talonario fórmula médica	Tablas planillera acrílica	Tablas legajadoras oficina gris	Tablas legajadoras oficina blanca	Tabla legajadora oficina plástico	Sobres manila oficina
18	0,3	6,09	0,92	0,92	3,22	0,92	2,99	0,068
25,2	0,3	413,07	4,6	4,6	5,06	0,92	31,97	1,36
21,924	3,3		4,6	4,37	4,807	0,874	30,3715	0,068
	0,267							
								1,224
0,504								
2,772		413,07				0,046	1,5985	0,068

Total general	Vasos 7oz paquete	Unidad externa DVD	Toner color HP	Tinta sello negro
17548,21132	0,64	0,78	12,6	1,05
1688530,193	9,6	0,78	4327,2	3,9
86,8203035				
95,4297808				42,9
432,5573224	9,6			3,471
152,2985171		0,78		
7779,60027			3764,664	
1,5016135				
2,06272				
447,248				
1898828,014				
71,5408148				
263,392				86,544
9,103074136				
13,6596377				
88362,5269				475,992

Anexo F

Tabla 43. Activos hospitalarios. Fuente: Elaboración propia (2022)

Equipos hospitalarios	
Dependencia	
Nombre	
Cantidad	
kg	
Kg total	
Polipropileno	
ACERO	
NYLON	
Poliuretano libre de CFC	
Poliétileno de baja densidad.	
Policarbonato	
policloruro de vinilo	
Bronce	
Caucho	
Vidrio	
Aluminio	
Hierro	
Litio	
Mercurio	
Acrilonitrilo butadieno estireno	
Enero	

Cirugía		Laboratorio		Marzo		Abril		Febrero		Urgencias	
Set citoscopio monopola	Set citoscopio adulto	Máquina de anestesia	Caja fría	Caja fría	Ambulancia	Laboratorio	Imagenología	Imagenología	Imagenología	Urgencias	
1	1	2	1	1	Carro Toyota Sedan	Cabina biosegurida d Clase II	Tomógrafo 16 cortes	1	1	1	
1,2	1,2	1746	16,89	1085	1085	327	2854	2854	0,3	0,3	
1,2	1,2	3492	16,89	1085	1085	327	2854	2854	0,3	0,3	
1,1176	1,1176			846,3	846,3	327	228,32	228,32		0,036	
			11,4852								
			5,4048	130,2	130,2		2625,68	2625,68		0,048	
0,024	0,024			21,7	21,7					0,021	
				65,1	65,1						
		0,03		22	22						

UCI y Hospitalización		Urgencias	Urgencias	Laboratorio	Cirugía	Imagenología
Carro de Paro	Desfibrilador expansivo	Carro de Paro	Desfibrilador con monitor	Termohigómetro	Desfibrilador monitor	Camilla de transporte
1	1	1	1	1	1	1
44,7	2,7	7	7	0,154	7	81
44,7	2,7	7	7	0,154	7	81
4,917		6,05				74,52
38,44066	1,674	4,34	4,34		4,34	
	0,702	1,82	1,82	0,0231	1,82	4,86
	0,324	0,84	0,84		0,84	
1,341		1,65				1,62
0,001341		0,00165				
Septiembre						
Octubre						

Urgencias		UCI neonatal		Ambulancia		Imagenología	Cirugía	Válvula inspiratoria SV300	Válvula exp assembly
Cinta métrica	Balanza digital	Termómetro digital ref 910.27	Termohigómetro digital	Desfibrilador automático D1 externo	Succionador	Máquina de anestesia			
1	1	2	3	3	1	1	1	3	
0,0448	1,8	0,01	0,154	2,7	4,5	136	0,4	0,45359	
0,0448	1,8	0,02	0,462	8,1	4,5	136	0,4	1,36077	
0,0439	0,126	0,001						0,0952	
0,04									
			0,0693	5,022	3,87	19,04	0,384		
				2,106	0,18	112,9192			
				0,972	0,27				1,265516
					0,18				
0,0008	1,656	0,0188							
		0,0002	0,3927			4,08			

Noviembre

Factor de conversión	Total	Diciembre					Laringoscopio
		Urgencias	Tensiometro	Tallímetro análogo infantilometro	Tallímetro análogo	Linterna diagnóstica	
	54	Fonendoscopio 1	1	1	1	1	1
	7683,1944	0,24	0,3	0,69	3,2	0,038	0,25
	9514,2896	0,24	0,3	0,69	3,2	0,038	0,25
0,038	0,017165	0,0048					
0,0016	1,587146	0,2016					
0,052	0,000115904		0,036				
0,0011	0,551195						0,2075
0,0066	6,161317						0,0075
0,046	0,0003222		0,048				0,035
0,043	0,010263		0,021	0,0897	0,416	0,00076	
0,0014	0,001235						
0,013	0,052359	0,0336					
0,21	0,066775						
0,0014	1,000442			0,6003	2,784	0,037224	
0,0016	0,05638						
0,0009	0,004115841						
0,0018	0,0048402						
1	0,000914		0,195				

Emissiones

0,000652
0,002539
0,000006027
0,000606
0,040665
0,0000148
0,000441
0,000001729
0,000681
0,014023
0,001401
0,000090208
0,000003704
0,00000871
0,000914

Anexo G

Tabla 44. Activos administrativos. Fuente: Elaboración propia (2022)

Equipos administrativos		
Mes	Nombre	Cantidad
		kg
		Kg total
	POLIPROPILENO	
	ACERO	
	poliestireno cristal	
	NYLON	
	Poliuretano libre de CFC	
	Polietileno de baja densidad.	
	Policarbonato	
	policloruro de vinilo	
	Bronce	
	Caucho	
	Vidrio	
	Aluminio	
	Hierro	
	Madera	
	Acrilonitrilo butadieno estireno	
Enero		
Computo		
UPS Trifásica 80 KVA	1	244,033
		244,033
		7,3209
Febrero		
Computo		
Escritorio	1	273,2
	25	273,2
	25	
		13,66
		254,076
	19,75	
	0,5	5,464
	2,75	
Marzo		
Computo		
Ventilador piso	1	
	6,5	
	6,5	
		0,13
		5,33
		0,845
		0,195

		Silla ergonómica	
		1	19,5
		19,5	4,485
		2,925	1,17
Noviembre			
Urgencias		Mesa auxiliar	
		1	18,97
		18,97	18,97
Diciembre			
Cómputo		Nevera	
		1	49,73
		49,73	7,9568
		7,9568	7,9568
		21,3839	2,4865
		2,4865	5,9676
		3,9784	3,9784
	Total	14	498,233
		498,233	0,00897
		0,00897	0,018807
		0,018807	0,000352
		0,000352	0,00234
		0,00234	0,042026
		0,042026	0,030656
		0,030656	0,00035
		0,00035	0,000195
		0,000195	0,002185
		0,002185	0,009074
		0,009074	0,067486
		0,067486	0,435501
		0,435501	0,01649
		0,01649	0,01925
		0,01925	0,01715
		0,01715	1
	Factor de conversión		0,038
			0,0016
			0,086
			0,052
			0,0011
			0,0066
			0,046
			0,043
			0,0014
			0,013
			0,21
			0,0014
			0,0016
			18,2
			1
	Emisiones	0,00034	0,00003
		0,00003	0,00003
		0,00003	0,00012
		0,00012	0,00005
		0,00005	0,00020
		0,00020	0,00002
		0,00002	0,00001
		0,00001	0,00000
		0,00000	0,00012
		0,00012	0,01417
		0,01417	0,00061
		0,00061	0,00003
		0,00003	0,35035
		0,35035	0,01715

Anexo H

Tabla 45. Identificación de la muestra representativa del cuestionario. Elaboración propia (2022)

Número	Edad	Género	¿Se considera afectado por el ruido que se genera en el sector?
1	44	Masculino	Sí
2	49	Masculino	No
3	52	Femenino	Sí
4	47	Femenino	No
5	54 años	Femenino	Sí
6	46	Femenino	Sí
7	29	Masculino	Sí
8	30	Femenino	No
9	38 años	Femenino	No
10	42	Masculino	No
11	25	Masculino	No

12	38	Femenino	No
13	28 AÑOS	Masculino	No
14	34	Femenino	No
15	28	Femenino	No
16	44	Masculino	No
17	31	Femenino	No
18	29	Femenino	Sí
19	45	Femenino	Sí
20	39	Femenino	No
21	24	Masculino	No

Anexo I

Tabla 46. Comportamiento del ruido. Fuente: Elaboración propia (2022)

¿Qué día de la semana considera que se emite mayor ruido?	¿En qué horario se presenta mayor ruido?	¿Existe alguna fuente emisora de ruido en el sector?	*Si su respuesta es sí, seleccione de las siguientes la principal fuente emisora de ruido:
Lunes	Diurno	No	
Lunes	Diurno	Si	Alto tráfico vehicular
Lunes	Diurno	Si	Alto tráfico vehicular
Lunes	Diurno	Si	Alto tráfico vehicular
Sábado	Diurno	Si	Vecinos con música a alto volumen
Lunes	Diurno	Si	Alto tráfico vehicular
Martes	Diurno	Si	Monitoria continúa
Sábado	Nocturno	Si	Bar o discoteca
Lunes	Diurno	No	
Lunes	Diurno	No	
Viernes	Nocturno	No	
Viernes	Nocturno	No	
Viernes	Diurno	No	
Lunes	Diurno	No	
Viernes	Diurno	Si	Institución educativa
Lunes	Diurno	No	
Viernes	Diurno	Si	Alto tráfico vehicular
Lunes	Diurno	Si	Alto tráfico vehicular
Viernes	Diurno	No	
Viernes	Nocturno	Si	Alto tráfico vehicular
Viernes	Nocturno	No	Obra en construcción

Anexo J

Tabla 47. Medición de niveles de presión sonora horario diurno SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD. Fuente: Elaboración propia (2021)

Medición de niveles de presión sonora horario diurno SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD										
Punto	Nombre del punto		Latitud	Longitud	Viento	Temperatura	Precipitación	Presión atm	Humedad	Norma
	(24h)	Hora								
5	Urgencias									
	8:37									
4	Sala de espera urgencias									
	8:19									
3	Sala de espera									
	8:03									
2	Zona facturación urgencias									
	7:46									
1	Recepción									
	7:32									
50,06686811										
61,42799951										
57,67654301										
58,36027738										
55,66700776										
										55

13	Tercer piso	12	11	10	9	8	7	6
10:16	10:55	10:32	10:13	9:54	9:33	9:18	9:01	Sala de resonador
2,925247	2,925332	2,92524	2,925368	2,925278	2,925493	2,925035	2,925088	
-75,286453	-75,28638	-75,286431	-75,286466	-75,286525	-75,286152	-75,286272	-75,286303	
1,92	2,3	2,5	1,03	2,04	1,03	1,03	1,03	
28	28	28	20	19	23	23	23	
0	0	0	0	0	0	0	0	
973027,1957	974243,0997	974141,7744	974141,7744	1028449,028	975357,6784	975459,0038	975357,6784	
47	48	48	50	51	73	73	73	
50	54	53	50	54	55	60	53	
51	54	52	54	53	52	60	53	
53	54	55	53	54	50	60	54	
49	56	53	53	53	54	60	57	
54	54	55	56	55	55	61	56	
51,79574907	54,48044868	53,76575977	53,61103619	53,86555149	53,58746864	60,21927007	54,91231529	

20	19	18	17	16	15	14
Laboratorio	Segundo piso	Rayos x	Ascensor camillero	Entrada parqueadero	Llegada ambulancias	Zona de fanques
12:34	12:14	11:55	11:36	11:13	10:54	10:37
2,925416	2,925261	2,92531	2,925381	2,925076	2,925219	2,925151
-75,286426	-75,286485	-75,286422	-75,286393	-75,286441	-75,286361	-75,286321
0,98	1,09	0,94	2,03	2,78	2,63	2,84
25	28	30	27	31	28	31
0	0	0	0	0	0	0
974749,7264	974344,4251	974141,7744	974141,7744	1027435,778	1028449,028	1027435,778
44	47	40	45	40	48	40
59	55	57	54	62	62	63
60	55	58	54	63	63	64
60	54	57	53	59	62	66
60	55	55	53	58	62	65
63	56	57	55	57	62	64
60,63677846	55,04601094	56,90328442	53,86555149	60,4191576	62,21927007	64,52166378

21	Sótano	12:53	2,925235	-75,286464	1,97	32	0	1025409,277	35	54	54	53	52	53	53,26302701
22	Sistemas	13:15	2,925331	-75,286359	1,03	26	0	974547,0758	50	48	48	49	48	50	48,67726722
23	Farmacia	13:38	2,925183	-75,286471	1,67	23,9	0	976066,9558	47	49	49	49	49	51	49,48044868

Anexo K

Tabla 48. Medición de niveles de presión sonora horario nocturno SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD. Fuente: Elaboración propia (2021)

Medición de niveles de presión sonora horario nocturno SOCIEDAD CLÍNICA EMCOSALUD																
Punto	Nombre del punto	Hora	Latitud	Longitud	Viento	Temperatura	Precipitación	Presión atm	Humedad	DBN	DBS	DBE	DBO	DBV	Leq	Norma
1	Recepción	21:18	2,925304	-75,286431	1,02	23	0	974344,4251	53	50	51	52	51	53	51,52166378	
2	Zona facturación urgencias	21:36	2,925178	-75,286347	0,98	23	0	974040,4491	53	52	53	54	54	55	53,71666444	50

10	9	8	7	6	5	4	3
Uci neonatal	Uci adultos	Toma de muestras	Cuarto resonador	Sala de resonador	Urgencias	Sala de espera urgencias	Sala de espera
0:19	23:58	23:32	23:15	22:58	22:34	22:15	21:54
2,925304	2,925196	2,925493	2,925035	2,925334	2,925173	2,925117	2,925084
-75,28646	-75,28656	-75,286152	-75,286272	-75,286382	-75,286335	-75,286358	-75,286382
1,07	1,03	0,73	0,96	1,52	0,98	1,65	1,01
20,4	22,5	25	28	26	23	21	23
0	0	0	0	0	0	0	0
973027,1957	1028449,028	974344,4251	1028449,028	1028449,028	973837,7984	973533,8224	974243,0997
25	51	49	52	54	53	55	53
49	55	51	60	52	47	61	55
48	48	47	61	54	46	62	51
48	53	48	61	51	45	62	52
49	52	48	59	48	44	62	50
50	53	52	61	54	49	62	49
48,86555149	52,72707141	49,64440716	60,46971298	52,30374769	46,55338058	61,8175776	51,93148233

18	17	16	15	14	13	12	11
Rayos x	Ascensor camillero	Entrada parqueadero	Llegada ambulancias	Zona de tanques	Tercer piso	Cuarto piso	Quinto piso
3:12	2:50	2:24	2:06	1:47	1:21	1:02	0:37
2,925312	2,925351	2,925073	2,925193	2,925188	2,925247	2,925328	2,925269
-75,286402	-75,286455	-75,286468	-75,286552	-75,286222	-75,286453	-75,286357	-75,286472
1,01	2,02	1,64	1,62	1,63	1,07	2,6	1,,54
23	26	25	25	26	24	26	25
0	0	0	0	0	0	0	0
1028449,028	1028449,028	973939,1237	974243,0997	974243,0997	973027,1957	973533,8224	1028449,028
53	40	61	61	61	53	52	61
52	49	55	57	58	49	52	55
52	49	57	57	53	47	51	53
54	51	54	56	58	49	51	50
52	49	57	56	56	48	53	52
51	49	59	54	59	49	52	50
52,31749417	49,48044868	56,74699349	56,12736707	57,24910676	48,46971298	51,86555149	52,42662317

23	Farmacia	22	Sistemas	21	Sótano	20	Laboratorio	19	Segundo piso
5:12		4:40		4:16		3:57		3:32	
2,925164		2,925349		2,925147		2,925411		2,925263	
-75,286466		-75,286394		-75,286467		-75,28643		-75,286476	
0,75		1,75		1,04		0,97		2,01	
23,7		26		26		24		26	
0		0		0		0		0	
974141,7744		1028449,028		974648,4011		974749,7264		974344,4251	
46		54		63		43		47	
50		49		53		63		52	
52		51		53		62		54	
52		50		54		61		52	
53		49		52		62		51	
53		49		53		60		53	
52,12736707		49,67726722		53,04601094		61,71666444		52,52166378	

Anexo L

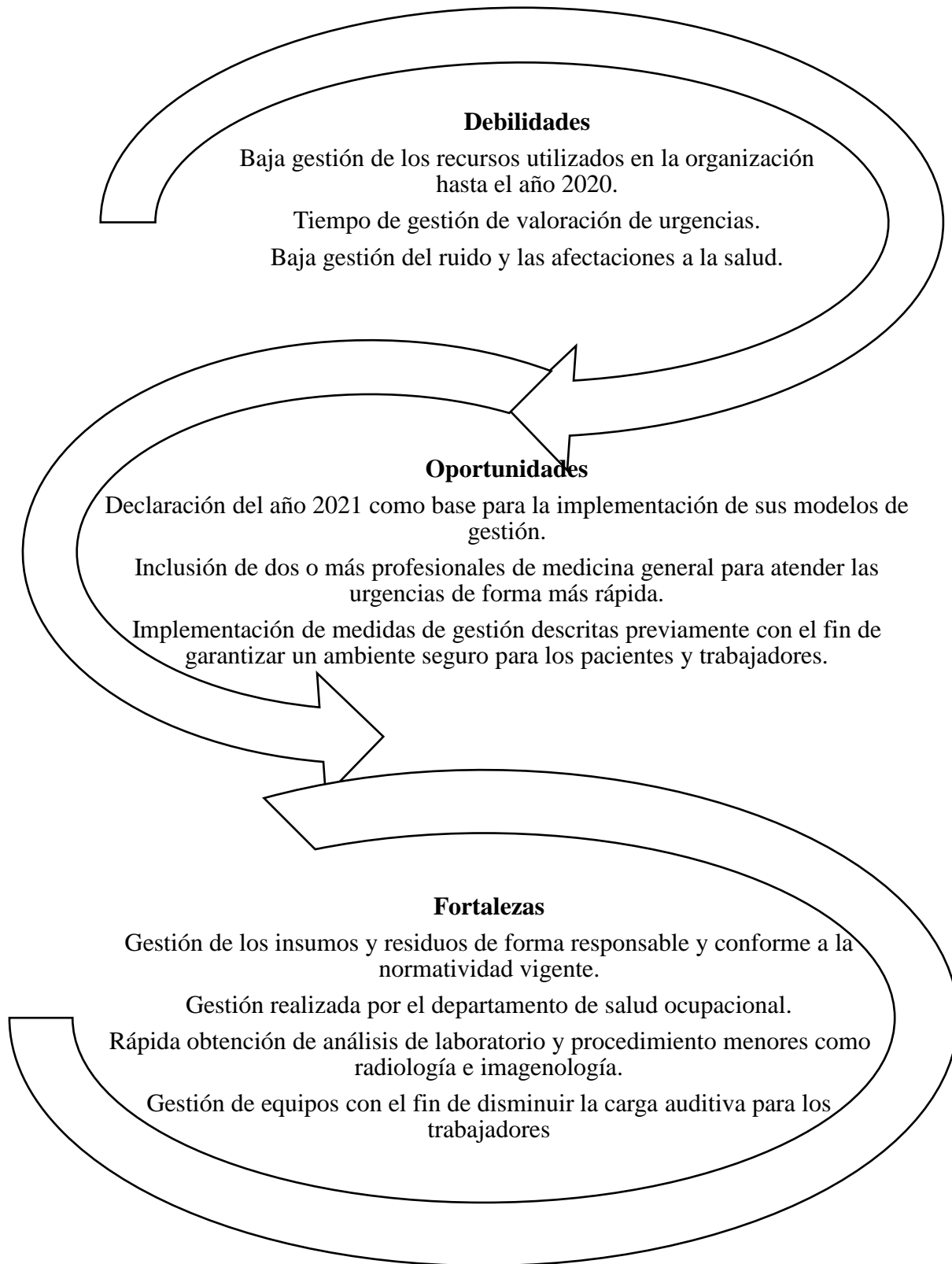


Figura 36. Matriz DOFA para la organización. Fuente: Elaboración propia. (2022)
