



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Huella de Carbono Generada en las Actividades Administrativas y Operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Paredes Chahua, Ana Maria (orcid.org/0000-0001-9130-7144)

Ramirez Baca, Brayan Jhonathan (orcid.org/0000-0002-1254-5871)

ASESOR:

Dr. Fernando Antonio, Sernaque Auccahuasi (orcid.org/0000-0003-1485-5854)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de riesgos y adaptación al cambio climático

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis lo dedico principalmente a Dios por darme fortaleza, salud y perseverancia para continuar este proceso de concluir mi carrera, a mi amado esposo Roger Espejo Barraza por su sacrificio y esfuerzo, en apoyarme en esta carrera que es para nuestro futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor. A mi amado hijo Jesús por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superar cada día más y así poder luchar para un futuro mejor. A mis Padres Faustina Chahua Aguirre y Julián Paredes de la Cruz, a mis suegros Lucia Núñez Ramírez y Eladio Trujillo Cerna, a todos ellos dedico este proyecto porque me apoyaron en la instrucción de mi hijo y fomentaron en mí el deseo de superación y triunfo en la vida con sus buenos consejos lo que ha contribuido a la consecución de este logro.

Ana Maria Paredes Chahua

Este trabajo está dedicado en primer lugar a un ser amado que tengo en el cielo, a mis padres Nestor Ramirez Benites y Olga Baca Layza los cuales me han mostrado su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria, agradecer por su motivación, por los consejos desde los primeros ciclos hasta esta instancia de mi vida. Por último, quiero dedicármelo a mí mismo por haber sabido sobre llevar mis problemas y dificultades y por no haberme rendido.

Brayan Jhonathan Ramírez Baca

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a nuestros profesores y compañeros que colaboraron dándonos mucha motivación e ideas.

A la Municipalidad Distrital de Surquillo que nos brindaron su apoyo de colaboración, por la información suministrada.

De manera especial a nuestro asesor Dr. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi, y cada miembro del Jurado por las observaciones realizadas para contribuir en el desarrollo de la presente investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo mi alma mater, por forjarnos en nuestra formación académica.

Índice de contenido

Dedicatoria.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	4
III. METODOLOGIA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimiento	18
3.6. Método de análisis	24
3.7. Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSION	80
VI. CONCLUSIONES.....	84
VII. RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS.....	86
ANEXOS.....	94

Índice de tablas

Tabla 1 . Metodologías más usadas con enfoque organizacional	12
Tabla 2 . Matriz de operacionalización de variables	15
Tabla 3 . Identificación de emisión de GEI de la Municipalidad Distrital de Surquillo .	20
Tabla 4 . Recopilación de datos de la Municipalidad Distrital de Surquillo	22
Tabla 5 . Fuentes de emisión de GEI de la Municipalidad Distrital de Surquillo	23
Tabla 6 . Inventario de vehículos y maquinarias que utilizaron combustible durante el año 2021	31
Tabla 7 . Total de combustible utilizado por las unidades orgánicas de cada sede durante el año 2021	34
Tabla 8 . Medidores de luz de todas las propiedades de la Municipalidad Distrital de Surquillo	35
Tabla 9 . Inventario del consumo de papel bond durante el año 2021	42
Tabla 10 . Inventario del consumo de otros papeles durante el año 2021	46
Tabla 11 . Lista de medidores del Servicio de Abastecimiento de agua potable	48
Tabla 12 . VCN empleados en el transporte terrestre	56
Tabla 13 . Datos de conversión de unidades	56
Tabla 14 . Fórmula para hallar el consumo de energía del alcance 1	57
Tabla 15 . Calculo de consumo de energía expresado en Tj.....	57
Tabla 16 . Factores de emisión de CO ₂ para transporte terrestre.....	58
Tabla 17 . Formula para hallar las emisiones de CO ₂ del alcance 1.....	58
Tabla 18 . Calculo de emisiones de CO ₂	59
Tabla 19 . Factores de emisión de CH ₄ para transporte terrestre	59
Tabla 20 . Formula para hallar las emisiones de CH ₄ del alcance 1.....	60
Tabla 21 . Calculo de las emisiones de CH ₄	60
Tabla 22 . Factores de emisión de N ₂ O para transporte terrestre.....	61

Tabla 23 . Formula para hallar las emisiones de N ₂ O del alcance 1.....	61
Tabla 24 . Calculo de las emisiones de N ₂ O	61
Tabla 25 . Gases de efecto invernadero con sus respectivas valores de GWP	62
Tabla 26 . Formula para hallar el total de las emisiones de GEI	63
Tabla 27 . Calculo total de las emisiones de GEI - tCO ₂	63
Tabla 28 . Cantidad de medidores de Luz de la Municipalidad de Surquillo	65
Tabla 29 . Factor de emisión del CO ₂ para consumo eléctrico.....	66
Tabla 30 . Formula para realizar el calculo de emisiones por consumo de energía eléctrica	67
Tabla 31 . Cuadro anual del consumo de energía eléctrica.....	67
Tabla 32 . Emisión total de GEI para el alcance 2 de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021	69
Tabla 33 . Cantidad, área y densidad por cada tipo de papel	70
Tabla 34 . Formula para hallar el consumo total de papel	71
Tabla 35 . Calculo de la cantidad de papel expresado en Kg.....	71
Tabla 36 . Formula para hallar el calculo de las emisiones indirectas de GEI	72
Tabla 37 . Calculo total de emisiones tCO ₂ e de papel	72
Tabla 38 . Emisiones de GEI por sedes de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021	74
Tabla 39 . Factor de emisión para consumo de agua	76
Tabla 40 . Formula del calculo de las emisiones de CO ₂ por consumo de agua.....	76
Tabla 41 . Emisiones totales de las emisiones de GEI por consumo de agua.....	77
Tabla 42. Emisiones totales CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O de la M D S, 2021.....	79
Tabla 43 . Emisiones totales de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.....	79

Índice de figuras

Figura 1. Flujograma de procedimiento.....	18
Figura 2. Determinación de los límites operacionales según sus emisiones.....	20
Figura 3. Fórmulas para realizar el cálculo de las emisiones de GEI.....	24
Figura 4. Mapa de ubicación geográfico de Surquillo.....	26
Figura 5. Organigrama de la Municipalidad Distrital de Surquillo.....	27
Figura 6. Descripción de actividades administrativas y operativas del de la MDS.	28
Figura: N°7: Descripción de actividades administrativas y operativas de la MDS.	29
Figura: N°8: Descripción de actividades administrativas y operativas de la MDS.	29
Figura: N°9: Descripción de actividades administrativas y operativas de la MDS.	30
Figura 10. Representatividad de tipos de combustible consumido por la MDS....	64
Figura 12. Representatividad de tipos de papel consumidos por la Municipalidad Distrital de Surquillo.....	74
Figura 13. Representatividad de tCO ₂ e por sedes de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.	75
Figura N°14. Representatividad de tCO ₂ e por consumo de agua en las propiedades de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.	78

Resumen

En la última década se ha ido intensificando la temperatura del planeta de una manera exponencial, como producto de la acumulación de grandes emisiones de GEI debido al uso indiscriminado de los recursos no renovables como el petróleo, al agua y papel además del consumo energético; estos GEI se pueden medir y cuantificar tanto en entidades públicas como en privadas. El objetivo de la presente investigación es calcular la HC generada en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021. Se utilizó como metodología la guía técnica HC Perú, esta investigación es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo descriptivo y diseño no experimental transeccional. La población y la muestra conformada por todas las propiedades de la MDS. Se obtuvo como resultado un total de 742.69 tCO₂e, esto repartidos en 3 alcances; el alcance 1 (combustibles) con 370.57 tCO₂e, alcance 2 (energía eléctrica) con 342.10 tCO₂e y alcance 3 (agua y papel) con 30.02 tCO₂e. Se concluye que dentro de las actividades administrativas y operativas las emisiones generadas por combustibles y por energía eléctrica son los contaminantes mayoritarios representando un 95.05% entre ambos.

Palabras clave: Huella de carbono, gases de efecto invernadero, Municipalidad Distrital de Surquillo.

Abstract

In the last decade, the temperature of the planet has been intensifying exponentially, as a result of the accumulation of large GHG emissions due to the indiscriminate use of non-renewable resources such as oil, water and paper, in addition to energy consumption; These GHGs can be measured and quantified in both public and private entities. The objective of this research is to calculate the HC generated in the administrative and operational activities of the District Municipality of Surquillo, 2021. The HC Peru technical guide was used as a methodology. transectional experimental. The population and the sample made up of all the properties of the MDS. A total of 742.69 tCO₂e was obtained as a result, divided into 3 scopes; scope 1 (fuels) with 370.57 tCO₂e, scope 2 (electricity) with 342.10 tCO₂e and scope 3 (water and paper) with 30.02 tCO₂e. It is concluded that within the administrative and operational activities, the emissions generated by fuels and by electrical energy are the majority pollutants, representing 95.05% between them.

Keywords: Carbon footprint, greenhouse gases, District Municipality of Surquillo.

I. INTRODUCCIÓN

El calentamiento global es un fenómeno natural que cobró importancia para la humanidad a raíz de su aceleración durante el siglo XX, como resultado del aumento en un 60 % de los gases de efecto invernadero (GEI) (Navarro, et al., 2021), la cual es la principal problemática ambiental a nivel mundial (Atwoli L., Baqui A.H. y Benfield T., 2021), ocasionado por las actividades humanas de grupos sociales, empresariales y políticas, así como también con el aumento de la población (Waongo, Laux y Kunstmann, 2015).

En algunos países que se encuentran en vía de desarrollo, generan una rapidez en cuanto al calentamiento del planeta y esto puede verse reflejado en el crecimiento exponencial del nivel del mar, en desastres naturales, etc.; Ministerio Del Ambiente (MINAM), 2016. Así mismo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2020: indica que, durante las últimas 10 décadas, los niveles de los mares aumentaron entre 0.10 y 0.25 m, lo cual el 85% es atribuido al aumento de la temperatura, generado por el gas dióxido de carbono (CO₂). Según el reporte anual sobre la brecha de emisiones, a pesar de que la crisis del COVID=19 ralentizó temporalmente la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera en 2020 (PNUMA, 2020), el mundo todavía está en camino a un aumento catastrófico de temperatura superior a los 2 grados centígrados sobre los niveles preindustriales para este siglo (Atwoli L., Baqui A.H., Benfield T., 2021).

Actualmente, según Bello et al., (2015), definen que el cambio climático es incitado por la propagación de los GEI, estos gases son expulsados hacia la atmósfera de manera directa (alcance 1) o también indirectamente (alcance 2 y 3), esto como resultado de una actividad determinada (Navarro, et al., 2021). Socolow et al. (2014), refieren que, en el año 2000, a nivel mundial fue emitido a la atmósfera 6,2 millones tn CO₂, el 40% fue debido a la producción eléctrica y el 60% por vehículos, viviendas de edificios comerciales e industrias. De acuerdo con Zhao, Yuhuan, et al., (2021) en su estudio afirma que el mayor contribuyente de las emisiones se da por la producción eléctrica en un 42% de CO₂, este es un hecho que muchas veces se pasa por desapercibido, porque se le da más importancia al sector de hidrocarburos debido a que este es el

mayor generador de CO₂ a nivel mundial, no obstante, el consumo eléctrico también representa un alto riesgo de contaminación atmosférica por GEI (Socolow et al., 2014).

En su estudio Alderson et al., (2012), mencionan que la generación de electricidad aporta una gran proporción del total de las emisiones de los GEI en el Reino Unido (UK), así como también el uso predominante del combustible. Así mismo Wolfram et al. (2016), indican que en Australia el sector de la electricidad es el mayor generador de dióxido de carbono (CO₂), lo cual contribuye con el 35% de las emisiones totales de GEI del país.

Según la revista Stakeholders (2020), hay más de 160 organizaciones ya inscritas que forman parte de la HC - Perú, de las cuales solo 60 han calculado sus emisiones de GEI. Si bien reconocer la Huella de Carbono (HC) es relevante para combatir el cambio climático, es poco común estimar en agencias públicas las conocidas emisiones de alcance 3. Este caso de estudio mostró que el cálculo del Alcance 2 y 3 en las agencias públicas es indispensable (Thiago et al., 2020).

El lugar elegido para el estudio es municipalidad distrital de Surquillo en 2021, es una organización gubernamental que dentro de sus actividades administrativas y operativas requieren el consumo de combustible lo cual es indispensable para el funcionamiento de los vehículos y maquinarias, siendo un gran emisor de CO₂ a la atmósfera.

Así mismo el uso de energía eléctrica en los aparatos eléctricos, cuyo consumo genera una emisión de CO₂ debido a la quema de combustible para obtener energía (Zhao, Yuhuan, et al., 2021), ambos generadores de GEI representan así una amenaza ambiental, económica y social, por lo cual se requiere un indicador que permita calcular dichas emisiones. De esta manera dicho indicador se denomina Huella de Carbono o CO₂ equivalente (Inga y Chilicasepa, 2020).

Miehe et al., (2016) indican que, la huella de carbono (HC) es una forma de medición del impacto de los GEI generado producto de las actividades en el ambiente, esta describe la medida de la cantidad de GEI mediante el cálculo de los mismos, midiéndose en toneladas de CO₂ equivalente (tnCO₂eq). Esto

también se puede calcular a través del producto entre los datos de las actividades y los factores de emisión.

La presente investigación es importante porque se espera cuantificar las emisiones de CO₂ para conocer el impacto que generan los consumos producidos en la municipalidad y de esta manera la información recopilada servirá para proponer medidas de mitigación o reducción de la HC, esto con el fin de minimizar la contaminación ambiental generada por la organización gubernamental.

La investigación se justifica de manera social porque beneficiará a las autoridades encargadas del municipio y a la población Surquillana para conocer cuánto es la contaminación por GEI que se genera dentro de los espacios del servicio público. También se justifica teóricamente puesto que aportará conocimiento, generará data de GEI de las actividades administrativas y operativas consideradas como fuentes de emisión directa e indirecta, a fin de crear conocimiento respecto a la huella de carbono generada en la municipalidad distrital de Surquillo, esto se logrará a partir del cálculo de sus emisiones, mediante el desarrollo de la HC corporativa. De igual importancia se justifica de manera práctica ya que la información recopilada servirá de base informativa para la implementación de dispositivos legales, políticas y actividades con el fin de reducir los impactos generados por los GEI. Y por último se justifica económicamente, porque permitirá la consideración de sostenibilidad dentro de las instalaciones del estado lo que implica un ahorro en el gasto público.

Ante ello, como pregunta para el proyecto de investigación se plantea: ¿Cuánto es la HC generada en las actividades administrativas y operativas de la municipalidad Distrital de surquillo, 2021? Al responder esta pregunta nos dará posibilidades de tener en claro la variable que se estudia, así como también nuestras dimensiones el cual es representado como problemas específicos: ¿Cuáles son las actividades administrativas y operativas que se desarrollan en la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021?, ¿Cuáles son las fuentes de emisión de gases de CO₂, CH₄ y N₂O que se genera en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021?, ¿Cuánto es la cantidad de gases de CO₂, CH₄ y N₂O que se

genera en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021?.

Así mismo la presente investigación se propuso como objetivo general Calcular la HC generada en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021. Y como objetivos específicos describir las actividades administrativas y operativas que se desarrollan en la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021, así como también Identificar las fuentes de emisión de gases de CO₂, CH₄ y N₂O que se genera en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021, y por último Determinar la cantidad de gases de CO₂, CH₄ y N₂O que se genera en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.

II. MARCO TEORICO

Para dar a conocer el marco teórico se expone primero algunos antecedentes nacionales e internacionales y posibiliten entender mejor el contexto y base para la presente investigación:

A nivel internacional, Carabalí (2016), en su estudio tuvo como objetivo determinar la huella de carbono procedente de las actividades administrativas y transportistas del edificio del Gobierno Autónomo de la Provincia de Esmeraldas desarrollado en el año 2014. Su estudio fue de enfoque cuantitativo y de tipo correlacional; la población de estudio se consideró a la energía eléctrica, personas entre trabajadores y empleados, papel bond, diésel, gasolina, desechos. El instrumento fue la metodología y herramientas impartidas por el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), así como también el uso de norma ISO 14064. Su resultado determinó una generación de 470,1 tCO₂, durante el año 2014. Se concluyó que el 31% del total de estas emisiones fue generado por el consumo de electricidad.

Para Hernández et al., (2015), señala como objetivo determinar la HC de la Municipalidad de Barva para el año 2010. Este es un estudio de tipo cuantitativo, su población y su muestra fueron las oficinas administrativas estas contaban con un total de 75 funcionarios repartidos en diferentes departamentos administrativos. El instrumento que fue empleado es la

metodología del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007). Su resultado fue que los terrenos deforestados y conservados que tiene el gobierno local tenían toda la capacidad de compensar todas sus emisiones. Concluyendo que las metas para la municipalidad de Barva sería mantener y mejorar las políticas y actividades que permitan hacer más competente el consumo de plástico, combustible, papel y electricidad.

Montes y Arce (2016), el objetivo de esta investigación fue determinar la HC de la Municipalidad de San Carlos y realizar un planteamiento para poder lograr la llamada carbono neutralidad, como resultados se obtuvo que; el total de emisiones de GEI fue de 51608 tCO₂ equivalente; las actividades realizadas que representaron la mayor cantidad de emisiones fueron, en primera instancia el vertedero municipal contando con un total de 49631 tCO₂/año, que viene a representar un 96,5% del total de las emisiones de la Municipalidad. En segundo puesto, pero en menor porcentaje, se encuentra, el consumo de combustible fósil llamado diésel y gasolina, todo esto para poder abastecer la maquinaria y vehículos que se encuentran dentro de la institución y el consumo eléctrico de todas las XI propiedades Municipales. Así mismo concluyeron que las remociones totales del capital natural fueron de 364 tCO₂, donde se identificaron bosques secundarios y sistemas agroforestales. En el balance de la institución en el periodo que fue evaluado infirió que el capital natural no removerá una mayor cantidad de CO₂ del total que emite la institución.

Cantillana (2015), en su trabajo señala como objetivo la estimación de la HC del área de la dirección de gestión ambiental de la Municipalidad de La Pintana. En su metodología realizada la Dirección de Gestión Ambiental de la Municipalidad de La Pintana (DIGA), realizó un inventario de emisiones de GEI, aplicado al Área Administrativa, para el cálculo de la HC se empleó una metodología que está ligada a las directrices del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) del año 2006 en distintas categorías, Protocolo de GEI y tablas del Departamento de Medio Ambiente, La HC en el año base 2014 del Área administrativa de la DIGA corresponde a 200.453 tCO₂e. Las mayores emisiones 142.117 tCO₂e se deben atribuir al personal que utilizan los autobuses. Las emisiones que fueron ahorradas por traslados

o movimientos en bicicleta o caminando a la DIGA corresponden a 5,70 t CO₂e.

Abdullah S et al. (2020), tienen como objetivo Evaluar la huella de carbono entre el personal de una institución pública superior, la metodología empleada fue una encuesta que se realizó a través de un cuestionario en la Universiti Malaysia Terengganu (UMT) con un nivel de confianza del 90 % (n=65). Los resultados mostraron que las emisiones aumentaban con el salario y disminuían con el nivel educativo. Los hallazgos de este estudio indicaron que la mitad de los encuestados excedieron la huella de carbono promedio estándar nacional por persona (7.7 toneladas métricas per cápita), que se registró como 26.23 toneladas métricas como la huella de carbono más alta del personal de la UMT. En conclusión, los empleados de las instituciones de educación superior deben comprender adecuadamente sus emisiones de carbono personales junto con los mecanismos de reducción, para promover dicha sostenibilidad en las instituciones.

En el trabajo de Larsen y Hertwich (2011) se objetivo fue realizar un Análisis de la huella de carbono de los servicios públicos prestados por los condados. Se aplica un modelo de insumo-producto expandido ambientalmente para desarrollar un inventario de GEI basado en el consumo para este propósito. El modelo se ha utilizado anteriormente para la evaluación de las HC municipales. Los resultados obtenidos muestran que una gran fracción de la HC es causada por la compra de servicios de actores privados, especialmente la compra de servicios de transporte. En el mismo período de tiempo, la HC resultante de la operación de vehículos del condado se ha reducido a solo 1/6. Esta tercerización en cuanto a la prestación de servicios se encuentra en varios departamentos de la municipalidad cantonal. Indica un cambio necesario en las estrategias locales de mitigación, ya que es necesario centrarse más en el desempeño ambiental de los proveedores. Un hallazgo importante en el caso SFK es el potencial de introducir requisitos ambientales en las licitaciones para la prestación de servicios de transporte.

Por otro lado, Ávila y León (2018), en su trabajo de investigación señaló como objetivo cuantificar la HC del Cementerio Distrital del Norte, correspondiente a las emisiones de GEI ocasionadas por las actividades y las operaciones

realizadas. Su estudio tuvo enfoque cuantitativo y su tipo descriptivo, con respecto a la población y muestra se consideró el consumo de papel, así como el consumo de energía eléctrica y el consumo de diésel. Utilizó como instrumento las metodologías y directrices que fueron propuestas son por ISO 14064 y GHG Protocol. Así mismo, el resultado del cálculo de la HC para el Cementerio fue de 572.77 de tCO₂e, para el alcance 1, lo que corresponde al 98.33% del total de las emisiones, en cuanto a los otros dos alcances que vienen siendo el 2 y 3 aportan 19.36 tCO₂e y 41.49 tCO₂e, respectivamente. Se concluye que las medidas propuestas de reducción y compensación incluye el cambio de tecnología eléctrica y también usar vehículos eléctricos. Por otro lado, se plantearon medidas de compensación como el plantón de árboles de distintos forrajes, sin embargo, algunas de estas medidas representan un costo bastante alto para tratar y podrían verse retrasadas e implementarse en un largo plazo.

Para Novaes, Silveira y Labella (2020): Señala como objetivo estimar la huella de carbono de las otras emisiones indirectas del alcance 3 del Ministerio Público. En la metodología realizada se utilizó el BookFeel como herramienta de cálculo basada en el enfoque del Método Compuesto Basado en Cuentas Financieras (MC3), que consideró los gastos financieros de la agencia para estimar parte de las emisiones de Alcance 3. Los resultados reflejan que el total de CF 2017 fue de 5.257.92 tCO₂e, de las cuales el 83% pertenecen al Alcance 3, con “compra de productos/servicios” como mayor emisor. Por lo que concluyeron que el cálculo de Alcance 3 en las agencias públicas es indispensable, siendo BookFeel y MC3 capaces de calcular el FC de forma práctica.

Della y Vieira (2018), señala como objetivo estimar la huella ecológica de la operación de la prisión de Ceres en el estado de Goiás, Brasil. Así, la unidad puede monitorear su impacto ambiental a través de la gestión de sus insumos, como el consumo de alimentos, agua, energía eléctrica. En la metodología realizó un análisis cuantitativo de la huella ecológica de la Unidad Penitenciaria de Ceres, realizando un levantamiento de los gastos del establecimiento para el mantenimiento de sus actividades. Adoptando criterios científicos adoptados internacionalmente, transformamos todos estos gastos

en emisiones de dióxido de carbono (CO₂), partiendo del principio de que todo lo que se fabrica o genera produce una determinada cantidad de CO₂ que se libera a la atmósfera. En los resultados se obtuvo que la operación de la unidad libera a la atmósfera 92,090.25 kg de CO₂e cada año, lo que representa un promedio de 682.14 kg de dióxido de carbono emitido por pegado. Por lo que concluyeron que, para neutralizar esta cantidad, sería necesario sembrar 92 hectáreas de bosque por año.

Por otro lado, Qureitem, Khatib, y Anayah (2019); señala como objetivo analizar y estimar las emisiones de GEI a la atmósfera por el sector energético en Palestina. En la metodología utiliza las Directrices del Panel Intergubernamental para analizar el proceso de construcción del inventario de los principales GEI (CO₂, CH₄ y N₂O) del sector energético en Palestina. Los resultados muestran que la cantidad total de emisiones nacionales de GEI del sector energético en 2016 fue de 4131 mil toneladas métricas de CO₂e, lo que representó el 0,011% del total de emisiones globales de GEI. Asimismo, las cantidades estimadas de emisión de CO₂, CH₄ y N₂O del sector energético fueron 4022, 49 y 60 tCO₂e, respectivamente. Los subsectores de transporte y hogar dominaron las emisiones nacionales de GEI de todo el sector energético en un 58 y un 32 %, respectivamente. Por lo tanto, se concluyó que los combustibles, incluidos el diésel, la gasolina, la madera y el carbón vegetal y el gas licuado de petróleo, representaron la mayor parte de la cantidad total de emisiones nacionales de GEI del sector energético con un 50, 18, 18 y 12%, respectivamente.

A nivel Nacional, Ayala y Cordero (2020), en su trabajo designado plantearon como objetivo, medir la HC de la Municipalidad Distrital de Tambo durante el año 2020. Su estudio fue de tipo transversal descriptivo, no experimental; teniendo como población y también muestra la Municipalidad Distrital de Tambo; los instrumentos que utilizaron son la entrevista y observación. Sus resultados arrojaron que el alcance 1 emite 79.44 tCO₂e siendo un 57.51 %, alcance 2 emite 44.25 tCO₂e siendo un 32.04 % y el alcance 3 emite 14.44 tCO₂e siendo un 10.45 % haciendo un total de 138.73 tCO₂ equivalente como resultado. Concluyeron que las actividades que generan mayor cantidad de GEI después de los combustibles, comprenden a las actividades

administrativas, ya que estas consumen constantemente energía eléctrica y papeles.

Así mismo, Lorenzo (2020), en su investigación tuvo como objetivo, determinar la HC en todas las actividades administrativas de la municipalidad distrital de Carhuamayo, 2018. Siendo este un estudio de tipo descriptivo, teniendo como muestra y población las propiedades municipales; los instrumentos empleados que empleó fueron fichas de trabajo, lista de cotejo, cuestionario. Sus resultados indicaron que en el año 2018 un total de 93.68 tCO₂e de emisión producto de combustibles fósiles y 21.085 tCO₂e/año en consumo de electricidad, en el que concluyeron que el consumo de combustible es esencial para poder realizar las funciones en las actividades administrativas y el Palacio Municipal representa su mayor índice de consumo.

Para Ponce y Rodríguez (2016), en su estudio de investigación plantearon como objetivo determinar la HC del Country el Bosque - sede Chosica (CCEB). Su estudio tuvo un enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo. Se utilizó como instrumento los lineamientos establecidos por el GHG Protocol, también fue realizado bajo factores de emisión reglamentados por el IPCC. En los resultados la HC promedio fue de 4,187 kgCO₂e por visitante. Así mismo, la mayor participación de emisiones se presentó en el alcance 2. Finalmente se concluye que la organización tiene que adoptar nuevas propuestas de mitigación para sus emisiones.

Por otro lado, se expresan a continuación los principales conceptos y características asociadas a la variable de estudio:

Cambio climático se entiende que es principalmente la variación del clima y que influye en el calentamiento global del planeta (Fray et al. 2018) el cual da como resultado el efecto invernadero. Este efecto es producido por determinados gases (Carabali, 2016) entre los que se resalta el anhídrido carbónico, generado fundamentalmente durante la combustión de hidrocarburos, como el carbón o el petróleo. (Roca et al. 2019).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1992, p.3). Tiene definido a cambio climático como una interrupción de un cambio de clima atribuido de forma directa o indirectamente

a la actividad humana que altera la composición natural de la atmósfera mundial. El cambio climático altera el equilibrio en la tierra afectando severamente a las ciudades y sus habitantes (Hernández, Ramos y Jiménez, 2014). Sus efectos en los centros urbanos, como aumento de la temperatura, olas de calor, desastres naturales, escasez de bienes y alimentos e inundaciones (Ríos y Gonzalez 2021).

De acuerdo con Atwoli et al. (2021) señala que las personas están presenciando las variaciones constantes del clima a nivel mundial. También lo hace notar Odonkor y Sallar (2020) cuando señala que el calentamiento global tiene un impacto directo en la salud, es por ello que los organismos tanto internacionales como nacionales tomaron varias iniciativas con el objetivo de mitigar el cambio climático de esa manera contrarrestar o reducir los GEI (Montes y Arce, 2016). Este deseo ha quedado plasmado, puesto en los acuerdos que se establecieron en el Protocolo de Kioto en donde los países integrantes se comprometieron a mitigar y reducir las emisiones de GEI (Ballester et al. 2006).

Por otro lado, el denominado efecto invernadero viene a ser un fenómeno o acontecimiento natural (Sanchez, 2020, p.7) que nos permite conservar estable la temperatura de la tierra, de tal manera hace posible el desarrollo de la vida y las actividades que realizamos día a día siendo totalmente indispensable para nosotros. Desde la posición de la Organización Meteorológica Mundial considera que este proceso de origen natural es muy importante, puesto que permite desarrollar condiciones habitables en el planeta y todos los que estamos en él (OMM, 2001).

No obstante, Sánchez (2020) agrega que el efecto invernadero es un fenómeno natural (Ramos, 2020) que evita que la radiación solar e infrarroja recibida (Jiménez, 2019, p.9) constantemente por la tierra vuelva inmediatamente al espacio. Para Alonso (2021) los gases de efecto invernadero GEI son todos los elementos gaseosos que se encuentran en la atmósfera. Sin embargo, estos gases no sólo pueden ser tanto naturales sino también son producidos antropogénicamente (CMNUCC, 1992, p.4).

En el artículo N°1 inciso 4 del Convenio Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC, 1992, p.4) explica que las emisiones de GEI de origen

antropogénico generada por alguna actividad o proceso, están asociadas al cambio climático (Rodríguez, Ruiz y Meneses, 2020). Siguiendo con el transcurso, se detallan los principales GEI. El dióxido de carbono (CO_2) es uno de los GEI considerado el más influyente y provocador del calentamiento global (Ramos, 2020), este gas se encuentra en pequeñas concentraciones en la tierra de forma natural en la atmósfera (Balkenhol, et al., 2018).

Otro de los gases que comprende los GEI es el metano (CH_4) catalogado como el segundo gas más importante presente en la atmósfera (Guoping Hu, 2022). Tiene como origen la descomposición de los residuos orgánicos que es producida en vertederos, así como también está presente en la ganadería y rellenos de residuos sólidos (Valderrama et al., 2011).

De igual importancia, el óxido nitroso es un gas incoloro, volátil y estable, su estructura molecular es N_2O el cual contribuye al aumento de los GEI, con una permanencia media de 100 años en la atmósfera. Actualmente se le atribuye el 5% del efecto invernadero artificial (PRTR, España 2022).

A continuación, se describe La HC como una medición que permite estimar las cantidades de CO_2 liberado al ambiente durante toda la vida útil de un producto o actividad. Ortiz y Espinoza, (2021). Normalmente se calcula a partir de la generación de emisiones directas (ED) e indirectas (EI) de GEI a través de un determinado proceso. La suma de las emisiones y absorciones de GEI en un sistema de productos, expresada como equivalentes de CO_2 y basada en una evaluación del ciclo de vida utilizando la categoría de impacto único del cambio climático (Zafrilla y Lopez, 2018).

La huella de carbono ha penetrado y se está comercializando en todas las áreas de la vida y la economía. (Gilles et al., 2021). Por otra parte, Novaes, Silveira y Labella (2020) sostienen que la HC es utilizada ampliamente en el sector público para hacer frente a la amenaza que está originando el cambio climático. Así mismo Chen, Zhang y Han (2021) mencionan que la HC son términos profesionales que han ganado una inmensa atención e importancia a nivel mundial Milanés et al., (2022). La categoría de productos electrónicos siempre se ha destacado como una de las fuentes importantes de emisiones de GEI. La huella de carbono de los productos electrónicos personales, en particular, recibe poca atención, y esto podría deberse a la idea de que se

supone que los productos a pequeña escala crean problemas ambientales menores (Morfeldt et al., 2021).

El calentamiento global es una de las complicaciones ambientales más críticos en nuestra actualidad, debido a esto, se han creado diversas metodologías de instituciones públicas o privadas para la medición de GEI con el fin de calcular la HC e identificar estrategias de mitigación para el mismo. Según informes publicados por la Comisión Europea (2010) menciona que existen 62 metodologías en total para efectuar el cálculo algoritmo de la HC con un enfoque al producto y 80 metodologías con enfoque organizacional (Blanquer, 2012).

Las metodologías estandarizadas con enfoque organizacional más usadas en el mundo son: El estándar corporativo de contabilidad y reporte (ECCR) implantada GHG protocol, elaborado por el World Resources Institute (WRI) en cooperación con el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Norma Iso 14064 - La cuantificación de GEI y el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, 2006) (Bermejo, 2015). Por lo tanto, se hará una relación de las diversas metodologías más usadas.

Tabla 1. Metodologías más usadas con enfoque organizacional

INTERNACIONAL			
Norma	Año	Expedido por	Descripción
Protocolo de gases de efecto invernadero	2001	GHG Protocol	Es la metodología más usada para el cálculo e inventario de GEI.
Cuantificación y contabilidad de gases de efecto invernadero	2006	ISO 14064	Norma que describe los principios y los requisitos para realizar el inventario de los GEI directas o indirectas de una organización.
Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, 2013)	1988	Organización meteorológica mundial (OMM) y el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA)	Las metodologías y directrices de la norma en mención, ayudan a identificar los inventarios de emisiones de GEI producido en las fuentes propias

NACIONAL			
Norma	Año	Expedido por	Descripción
R.M 237-2020	2020	Ministerio del ambiente (MINAM)	La guía técnica orientada al cálculo de la huella de carbono en Perú se basa en el método GHG protocol, IPPC y Iso 14064.
D.S 013-2014	2014	Ministerio del ambiente (MINAM)	Aprueban disposiciones en cuanto a la elaboración del inventario de gases de efecto invernadero (Inforcarbono).

Fuente: Rodríguez, Ruiz y Meneses, 2020

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es tipo aplicada, porque está centrada en conseguir un nuevo conocimiento, el cual permita dar solución al problema (Alvarez, 2020) que presenta la Municipalidad Distrital de Surquillo, así mismo Esteban, nos dice que la investigación de tipo aplicada está orientada a mejorar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, procedimientos, reglas y/o normas de los avances de la ciencia (2018).

Es de enfoque cuantitativo porque se recopilaron datos basados en la medición numérica de HC generada por la municipalidad, a través de la guía técnica del cálculo de la HC Perú, basado en la metodología de greenhouse gas protocol y en la cuantificación de GEI equivalente a CO₂ (Infocarbono), tal como menciona Ortega (2018), permite observar y estimar fenómenos estudiados a partir de la severidad del proceso encaminado dando como resultado la creación de un nuevo conocimiento.

Diseño de investigación

El diseño del proyecto de investigación corresponde al diseño no experimental, tal como lo afirma Kerlinger y Lee (2002), esto es debido a que no existe algún tipo de manipulación ni se tiene el control directo sobre la variable, solo se observa y se analiza en su propio contexto natural, es decir,

se realizará un análisis corporativo de la huella de carbono que se produzca en la municipalidad. Esta es transeccional porque se recolectarán datos en un determinado tiempo único establecido, con el fin de calcular la variable HC en la municipalidad distrital de Surquillo en el año 2021 (Hernández et al., 2014). Es de nivel descriptivo, ya que se busca 7determinar la cantidad de GEI medido en equivalente a la HC en el objeto de estudio (Cauas ,2015).

3.2. Variables y operacionalización

Variable: Huella de carbono

La HC es un indicador ambiental que se utiliza para determinar el impacto de cualquier sistema productivo, específicamente en la emisión o fijación neta de los GEI que contribuyen a aumentar los efectos del cambio climático (Chavarría,2016

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

HUELLA DE CARBONO GENERADA EN LAS ADTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO, 2021									
PROBLEMA		OBJETIVO		VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIONES
GENERAL	ESPECIFICO	GENERAL	ESPECIFICO						
¿Cuánto es la HC generada en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021?	¿Cuáles son las actividades administrativas y operativas que se desarrollan en la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021?	Calcular la HC generada en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021	Describir las actividades administrativas y operativas que se desarrollan en la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.	La Huella de Carbono	Es un conjunto de GEI que pueden ser generadas de manera directa o indirectamente ya sean por personas, organizaciones, productos o eventos de cualquier índole, siendo el valor de CO ₂ eq. (Andrade et al., 2014)	Se medirá a través de la participación que tienen los trabajadores al realizar las actividades administrativas y operativas.	Actividades administrativas y operativas	Actividades realizadas por el personal administrativo y operativo	Nominal
	¿Cuáles son las fuentes de emisión de gases de CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O que se genera en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021?		Identificar las fuentes de emisión de gases de CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O que se genera en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.			Se realizará un inventario de las fuentes directas o indirectas de emisiones de GEI aplicando una ficha para el recojo de información		Fuentes de emisiones de gases de CO ₂ , CH ₄ Y N ₂ O	
						Se calculará el total de emisiones liberadas mediante una recolección de datos, aplicando el instrumento de recolección de datos la Guía Técnica para el cálculo de la huella de carbono Perú. (R.M N°237-2020 MINAM) el		Inventario de fuentes de emisiones de GEI del Alcance 2 (energía eléctrica).	Ordinal
								Inventario de fuentes de emisión de GEI del Alcance 3 (consumo de papel y	

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población destinada a este proyecto de investigación estará conformada por las sedes que pertenecen a la municipalidad de Surquillo (Palacio Municipal, Casa de la Juventud, Casa del Adulto Mayor I y II, Morocoha, Comunales, Estadio Municipal y la Veterinaria Municipal, en consecuencia todas las actividades administrativas y operativas que se realicen dentro de cada una de las sedes en mención; ya que a partir de ello se conseguirá los datos de consumo de combustible, energía eléctrica, del agua y de papel; para que continúe con el análisis de medición de la HC, el cual se encuentra diferenciada en base a cada alcance 1,2 y 3 (Anexo 3) consumido durante el año 2021.

Muestra y Muestreo

La muestra estará conformada por la misma población porque la metodología greenhouse gas protocol (GHG protocol) analiza todo el sistema completo y no por segmentos, es por ello que la muestra es igual a la población.

El muestreo es no probabilístico elegido según el criterio del investigador, debido a que para determinar la HC se realiza sobre la población total de estudio, por lo tanto, no hay un muestreo, se considera todas las actividades que tengan relación directa o indirecta en la generación de GEI.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada para este estudio será el análisis situacional o comúnmente conocido como observación, la cual se aplicará sobre las actividades administrativas y operativas de la municipalidad de Surquillo 2021, por lo tanto, la observación cumple un papel importante en la investigación para la obtención de datos (Arias, 2018).

En cuanto al instrumento que se aplicará es la Guía técnica de huella de carbono Perú, dada por el ministerio del ambiente (MINAM) donde se encuentra un manual de metodologías de cálculo de emisiones, esta guía presentada en el año 2020, está basada en las directrices del IPCC 2006, ISO 14064 y el (GHG protocol GEI), todo esto aprobado por la RM N°237 -

2020 y publicado por la RM N°110 - 2020. (Anexo 1) a esto también se le suma las fichas de trabajo.

3.5. Procedimiento

El cálculo de la HC será efectuado en la municipalidad distrital de Surquillo, alineado a la guía técnica para el cálculo de la HC Perú, aprobado por la RM N°237 - 2020 MINAM, basado en la metodología greenhouse gas protocol y IPCC, 2009. A continuación, se describirán los procesos:

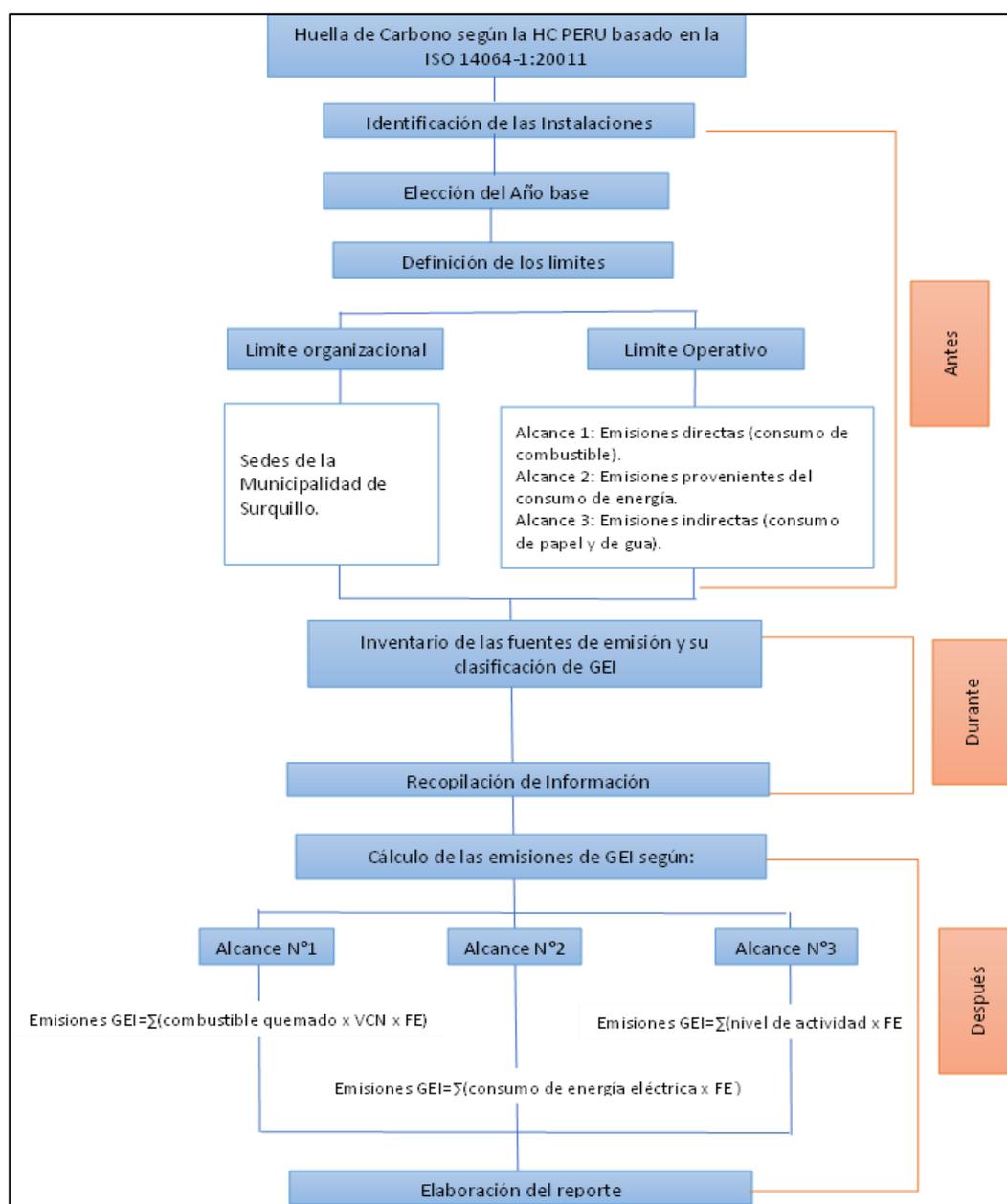


Figura 1. Flujograma de procedimiento

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de las instalaciones

Se desarrolló la visita técnica a la Municipalidad Distrital de Surquillo para la identificación de las sedes que lo conforman, a fin de delimitar los límites organizacionales y operacionales.

Elección del año base

Conforme con las consideraciones que fueron establecidas en la ISO 14064-1:2011, se establece el año base a partir del 2021 como inicio del reporte de HC de toda la Municipalidad Distrital de Surquillo, el cual se recolectarán la información del consumo total de combustible, energía eléctrica, agua y papel que utiliza el gobierno local.

Definición de los límites

Es importante establecer el límite organizacional y operacional, porque permitirá conocer cuál será el escenario en donde se definirá, cuantificará y reportará las emisiones de GEI (León y Ávila, 2018).

Existen dos tipos de límites que se debe de establecer al momento de medir los GEI dentro de la organización, en tal sentido se definieron los límites organizacionales y operacionales de la Municipalidad Distrital de Surquillo listando las sedes que serán incluidas en la cuantificación de la HC corporativa.

El anexo N°1 muestra la relación entre los límites organizacionales y operacionales de la Municipalidad Distrital de Surquillo.

- **Límite organizacional**

De acuerdo a los límites organizacionales establecidos en la Guía Técnica de HC Perú se considera el enfoque de control operacional, ya que la Municipalidad Distrital de Surquillo tiene el control en un 100 % de sus sedes subsidiarias; y tiene autoridad plena para implementar, introducir, y/o modificar las políticas operativas que se relacionan con las fuentes de emisión.

- **Límite operativo**

Después de haber establecido los límites organizacionales, se procede a determinar los límites operacionales, que consisten en la identificación de las emisiones asociadas a sus operaciones

clasificándose en emisiones directas alcance 1, emisiones de forma indirectas alcance 2 y otras emisiones indirectas alcance 3.

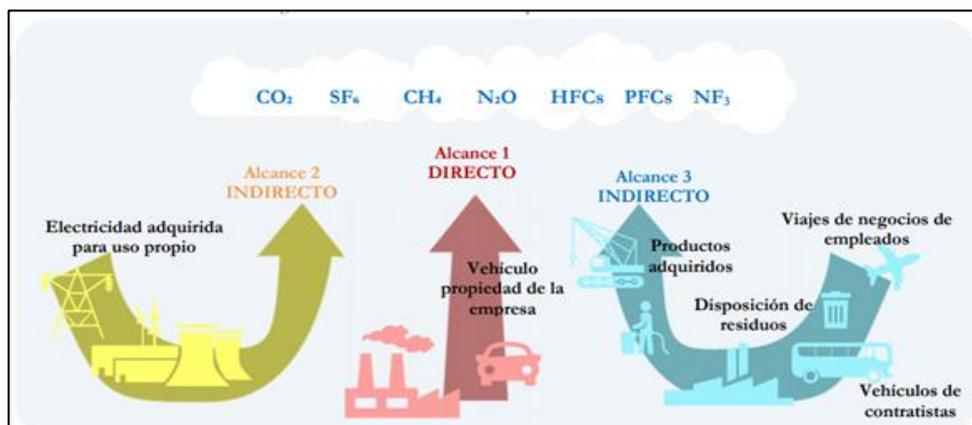


Figura 2. Determinación de los límites operacionales según sus emisiones.

Fuente: Estándar corporativo de contabilidad y reporte: Figura 3, pág. 30 capítulo 4: Determinación de los límites operacionales.

Identificación de las fuentes de emisión y su clasificación

Las propiedades municipales donde se desarrollan las actividades administrativas y operativas son 8, los cuales cuentan con un total de 159 medidores de luz (comprendidos en el alcance 2), 60 medidores de agua (comprendidos en el alcance 3), así como también productos consumidos como millares de papel (comprendidos en el alcance 3) y combustible utilizado de petróleo, gasolina de 90 y 95 (comprendidos en el alcance 1). Para la CMNUCC (1992), todas estas actividades descritas líneas arriba son consideradas fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) (p.4).

Tabla 3. Identificación de emisión de GEI de la Municipalidad Distrital de Surquillo

Alcance	Tipo de fuente	Producto	Proceso	Unidades orgánicas
Alcance 1 (Emisiones directas)	Fuentes móviles (vehículos propios de la municipalidad)	Gasolina, petróleo	Actividades de campo	Obras públicas, seguridad ciudadana, áreas verdes, limpieza pública, logística y maestranza, gerencia de

				protección del medio ambiente
	Maquinas y equipos maquinarias propias de la municipalidad	Gasolina y Aceite	Mantenimiento del ornato y áreas verdes, limpieza pública y pistas y veredas	Áreas verdes, obras públicas, limpieza publica
Alcance 2 (Emisiones indirectas)	Emisiones provenientes del consumo de energía	Energía eléctrica comprada de la red nacional (Luz del Sur)	Alumbrado general de todas las sedes de la municipalidad de Surquillo	Palacio municipal, casa de la juventud, estadio municipal (Carlos Moscoso), Morococha, Casa del adulto mayor 1, casa del adulto mayor 2, comunales y veterinaria municipal.
			Alumbrado público (postes y parques)	Avenidas, calles y parques
	Emisiones provenientes del consumo de agua	Servicio de saneamiento comprado en la red nacional (Sedapal)	Servicio de saneamiento general a todas las sedes de la municipalidad de Surquillo	Palacio municipal, casa de la juventud, estadio municipal (Carlos Moscoso), Morococha, Casa del adulto mayor 1, casa del adulto mayor 2, comunales y veterinaria municipal.
	Emisiones provenientes del consumo de papel	Compra de papel a diferentes proveedores	Abastecimiento de papel a todas las unidades orgánicas	Oficinas administrativas y operativas de la municipalidad de Surquillo (Gerencia y Sub Gerencia)

			de la municipalidad de Surquillo	
--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración Propia

Recopilación de información

Para la solicitud de información, se debe recopilar datos coherentes de cada actividad que se realiza en cada sede.

Es por ello que primero se identificaron las fuentes de emisión y los responsables del manejo de información de cada unidad orgánica, las cuales comprenden las áreas de Administración y Finanzas, Protección y Medio Ambiente, Tesorería y de Logística – Maestría, para el acceso a la información.

Tabla 4. Recopilación de datos de la Municipalidad Distrital de Surquillo

ALCANCE	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CODIGO	AREA RESPONSABLE
Alcance 1 (Emisiones directas)	Registro de consumo de combustible que utilizan los vehículos y equipos propios de la Municipalidad Distrital de Surquillo.	GEI-01-MDS	Subgerencia de Logística y Maestría
	Registro de inventario de equipos y de vehículos	GEI-02-MDS	Subgerencia de Logística y Maestría
Alcance 2 (Emisiones indirectas)	Registro mensual de consumo de energía eléctrica utilizado en la municipalidad Distrital de Surquillo.	GEI-03-MDS	Subgerencia de Tesorería
Alcance 3 (Emisiones indirectas)	Registro mensual de consumo de agua utilizado en la municipalidad Distrital de Surquillo.	GEI-04-MDS	Subgerencia de Tesorería
	Registro mensual de consumo de papel utilizado en la municipalidad Distrital de Surquillo.	GEI-05-MDS	Subgerencia de Logística y Maestría

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de las emisiones

Primero se realizó el análisis de las fuentes de emisión de GEI que se hayan identificado en la Municipalidad Distrital de Surquillo (Ver Tabla N°5). A fin de que se pueda hacer el filtro de las fórmulas que se encuentran en la guía técnica de la HC con las que se van a trabajar y realizar el cálculo de las emisiones de GEI previamente ya identificados y clasificados según el alcance que corresponda.

Tabla 5. Fuentes de emisión de GEI de la Municipalidad Distrital de Surquillo

Nombre	Código	Descripción	Nivel de actividad
Alcance 1 – Emisiones Directas			
Transporte propio	A1_3	Emisiones de GEI, generada por la quema de combustible en vehículos privados.	Consumo de combustible, por tipo.
Alcance 2 – Emisiones Indirectas por consumo de energía generada por un tercero			
Consumo de energía eléctrica SEIN	A2_1	Emisiones de GEI, generadas por el consumo de energía eléctrica SEIN.	Consumo mensual de electricidad.
Alcance 3 – Otras Emisiones Indirectas			
Consumo de papel	A3_4	Emisiones de GEI, generadas por la producción de papel en las instituciones.	Cantidad de papel consumido.
Consumo de Agua	A3_5	Emisiones de GEI, generadas por las actividades de proceso para poder obtener agua potable en la red.	Consumo mensual de agua en la red.

Fuente: Guía técnica de HC Perú, 2019

A continuación, se enlista las fórmulas que se utilizarán según el alcance que corresponda de acuerdo al nivel de actividad que se han identificado en la Municipalidad Distrital de Surquillo.

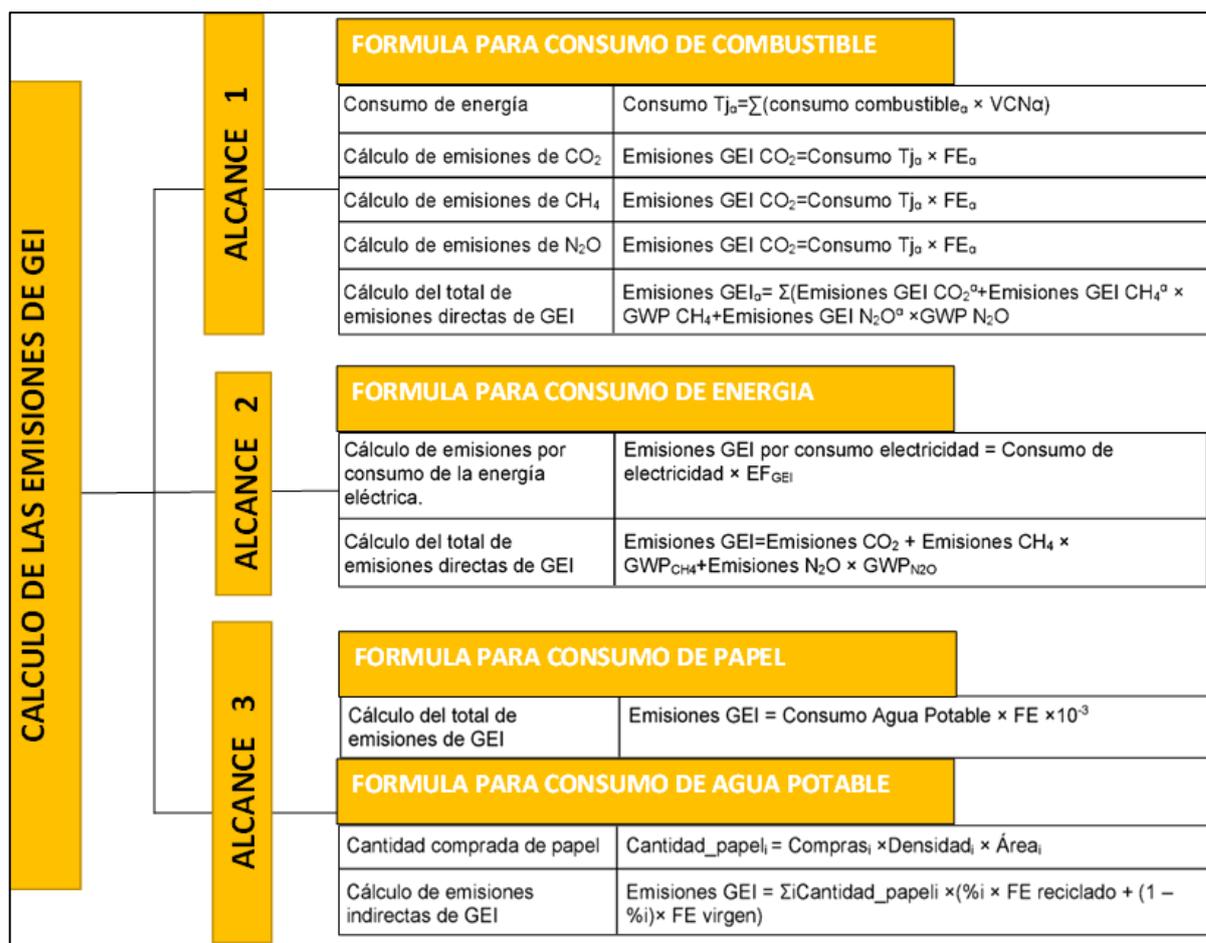


Figura 3. Fórmulas para realizar el cálculo de las emisiones de GEI.

Fuente: Guía Técnica de la Huella de Carbono Perú, 2019

Elaboración del reporte

Al finalizar el cálculo se entrega un reporte de la huella de carbono a la Municipalidad de Surquillo, para que sirva como base en la implementación de medidas de control.

3.6. Método de análisis

Con respecto al análisis de datos se empleó la estadística descriptiva, en donde solo se describirán las características de los resultados que se han obtenido de huella de carbono en tn de CO₂ eq. que se generan en las actividades administrativas y operativas de la municipalidad, considerando los objetivos de cada dimensión donde se plantearon los indicadores. Es por ello que para analizar la data se utilizará la hoja de cálculo Excel 2018 para procesar los gráficos.

3.7. Aspectos éticos

Con el fin de exponer el interés por investigar en forma sistemática la realidad que atraviesa la municipalidad de Surquillo, a su vez proponiendo medidas de solución ante los problemas ambientales respecto a la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos que se genera como producto de las actividades administrativas y operativas en el gobierno local distrital. Los investigadores se comprometen a cumplir con lo siguiente:

Respeto la autoría de las fuentes de donde se extrae la información, el cual se logra citando de manera apropiada al autor, estilo de la norma internacional Iso 690.

Cumplimiento de los aspectos éticos, respetando la originalidad, veracidad y confiabilidad de los resultados.

Se hará uso de la aplicación software antiplagio turnitin para evitar posibles coincidencias de contenido en el proyecto de investigación.

En tal sentido para la presente investigación se solicitó la autorización a la Municipalidad Distrital de Surquillo para adquirir datos de los servicios de energía eléctrica, saneamiento de agua y alcantarillado, del combustible.

IV. RESULTADOS

A continuación, se detalla de forma enumerada cada uno de los resultados de acuerdo a la metodología empleada, de esa forma cumplir con cada uno de los objetivos, el cual se inicia con la descripción de las actividades administrativas y operativas, identificación de las fuentes de emisión y determinar las cantidades de emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O generadas como producto del desarrollo de sus actividades en la Municipalidad Distrital de Surquillo del año 2021.

4.1. Descripción de las actividades administrativas y operativas

La entidad

La Municipalidad de Surquillo presentado como gobierno local, desarrolla un rol importante en el proceso de desarrollo urbano. Dicho rol o papel tienen como implicancia su operatividad, y por ende cada uno de los procesos a su cargo, así mismo se gerencian de una manera eficiente y sostenible, y se orientan a la promoción de diversificación y desarrollo

económico local, juntamente con la consolidación de la democracia participativa, la mejora de competencias de medio ambiente y la prestación eficaz de sus servicios municipales bajo su mando.

Ubicación Geográfica

- Está ubicada a unos 105 m.s.n.m y cuenta con una superficie de 4,490,000 metros cuadrados (4,4km²).
- Se encuentra situada en la zona central Sur Oeste de Lima entre los 76 y 78 grados, latitud 12° 6' 33"; longitud 77° 00' 13"
- Está ubicada a 13 kilómetros de la ciudad de Lima
- Sus límites, van por el norte: San Isidro, por el sur este Surco, por el sur oeste con Miraflores y por el oeste con San Borja.
- Con respecto a las sedes, cada una de ellas son propiedades independientes y que son administradas por la Municipalidad Distrital de Surquillo (Ver anexo 2).

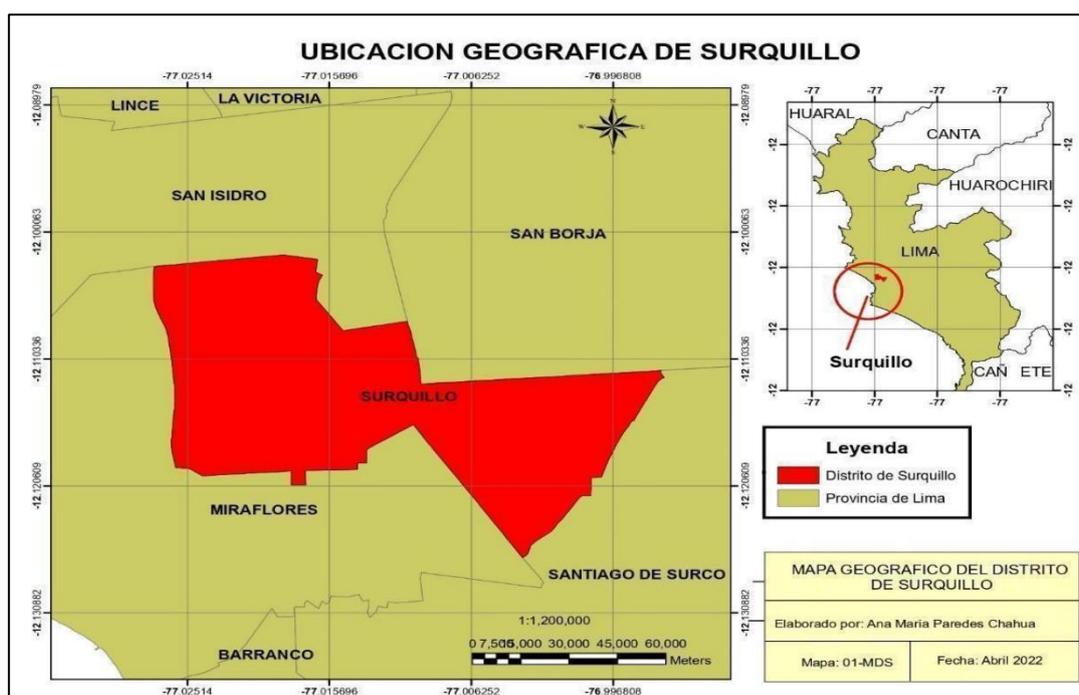


Figura 4. Mapa de ubicación geográfico de Surquillo.

Fuente: Elaboración Propia

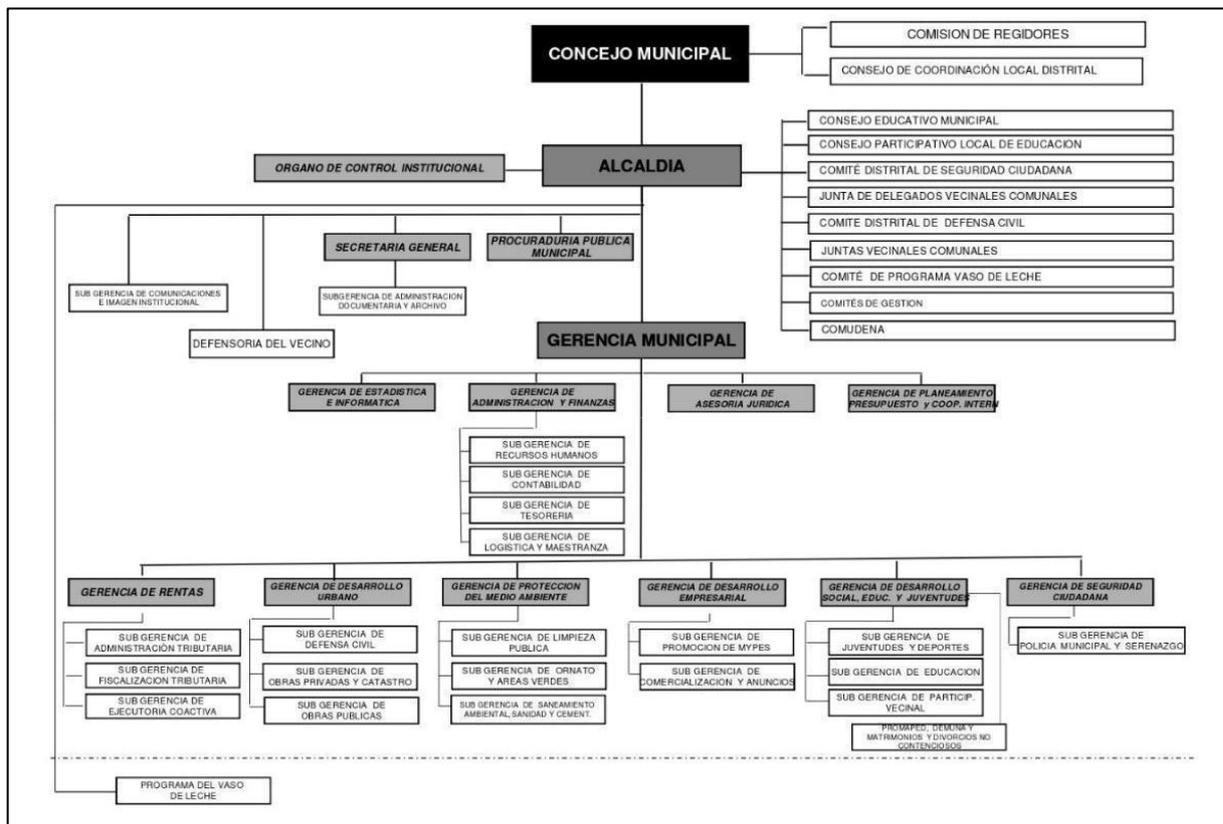


Figura 5. Organigrama de la Municipalidad Distrital de Surquillo

Fuente: Municipalidad Distrital de Surquillo.

Descripción de actividades administrativas y operativas

Las actividades administrativas y operativas comprenden aquellas funciones, deberes y actividades que se deben cumplir para lograr el cumplimiento de los objetivos establecidos por la Municipalidad Distrital de Surquillo (ROF-MDS, 2010).

		FICHA DE DESCRIPCION DE ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO	
FECHA: FEBRERO 2022		CODIGO: FAO-001-MDS	
SEDE	UNIDAD ORGANICA	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	
		ADMINISTRATIVA	OPERATIVA
PALACIO MUNICIPAL	Alcaldía	<ul style="list-style-type: none"> * Convocar, presidir y dar por concluidas las sesiones del Concejo Municipal. *Ejecutar los Acuerdos del Concejo Municipal, bajo responsabilidad *Aprobar el Presupuesto Municipal, en caso de que el Concejo Municipal no la apruebe dentro del plazo previsto en la presente Ley. *Celebrar matrimonios civiles de los vecinos, de acuerdo a las normas del Código Civil y declarar los divorcios no contenciosos, según Ley. *Designar y cesar al Gerente Municipal y, a propuesta de éste, a los demás funcionarios de confianza. * Autorizar las licencias solicitadas por los funcionarios y demás servidores de la municipalidad. 	
	Consejo Municipal	<ul style="list-style-type: none"> Normar el régimen de la administración de los bienes y rentas municipales, el régimen de organización y administración de los servicios públicos locales, aprobar el Plan de Inversiones Públicas Municipales, establecer las normas internas de desarrollo de la organización municipal, supervisar y fiscalizar la gestión de la Municipalidad. *Dirigir las acciones de gestión pedagógica, institucional y administrativa en la jurisdicción Municipal. *Establecer mecanismos de transparencia, vigilancia y rendición de cuentas de los resultados de la gestión educativa descentralizada. 	
	Gerencia Municipal	<ul style="list-style-type: none"> La Gerencia Municipal es el Órgano de Dirección del más alto nivel administrativo de la Municipalidad, encargado de planificar, organizar, dirigir, coordinar controlar y evaluar las actividades de los órganos internos de la Municipalidad, así como de ejercer las funciones administrativas y ejecutivas que el Alcalde le delegue. *Supervisar y controlar las acciones de los órganos de gestión municipal. *Supervisar el cumplimiento de las actividades programadas, cuya responsabilidad de ejecución son de las diferentes Gerencias de la Municipalidad a fin de lograr las metas previstas en concordancia con lo establecido en la Ley Orgánica de las Municipalidades y los Planes Institucionales. 	
	OCI	<ul style="list-style-type: none"> Está a cargo de un funcionario con categoría remunerativa de Gerente, quien depende administrativa y funcionalmente de la Contraloría General de la República y laboralmente de la Municipalidad Distrital y es designado por la Contraloría General de la República. 	
	Procuraduría Pública	<ul style="list-style-type: none"> La Procuraduría Municipal está a cargo de un funcionario de confianza con categoría de Gerente designado por el Alcalde, Depende administrativa y orgánicamente de la Alcaldía y funcional y normativamente del Concejo de Defensa Judicial del Estado. *Controlar la defensa judicial de la Municipalidad Distrital de Surquillo. *Controlar la formulación de políticas relacionadas con la Defensa Judicial de la Municipalidad. *Llevar el control autorizado del estado de los procesos judiciales a su cargo, utilizando los medios más idóneos e informar ensualmente al Alcalde y al 	
	Gerencia de Estadística e Informática	<ul style="list-style-type: none"> La Gerencia de Estadística e Informática: es el órgano de apoyo técnico encargado del mantenimiento y desarrollo de la tecnología informática y estadística aplicada a la gestión de los procesos de atención de los servicios municipales en beneficio de la comunidad. *Evaluar de desarrollo de sistemas informáticos para la gestión de la municipalidad. *Supervisar la instalación de software adquirido de terceros o desarrollados en la institución, en las estaciones de trabajo de los usuarios. 	
	Gerencia de Administración y Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> La Gerencia de Administración y Finanzas, es el órgano de apoyo responsable de programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar las actividades económico-financieras, contables, logísticas y servicios generales y de personal, para lo cual aplica la normatividad de los respectivos sistemas administrativos de su competencia y las políticas municipales orientadas a optimizar el manejo de los recursos. Artículo 79° - Son Funciones Específicas de la Gerencia de Administración y Finanzas. 	<ul style="list-style-type: none"> *Controlar la aplicación de los procesos de los Sistemas de Personal, Tesorería, Contabilidad y Logística. *Ejecutar y supervisar los servicios de mantenimiento de la flota vehicular y maquinarias de la entidad, a fin de asegurar la operatividad de los mismos. *Desarrollar las actividades relacionadas con la administración de los fondos, valores, crédito y seguros, para garantizar una adecuada gestión y posesión de solvencia con relación a los recursos, así como eficaz protección de los bienes de la municipalidad.
	Gerencia de Asesoría Jurídica	<ul style="list-style-type: none"> Está a cargo de un funcionario de confianza con categoría remunerativa de Gerente, es designado por el Alcalde y depende del Gerente Municipal. Artículo 61° - Son Funciones Específicas de la Gerencia de Asesoría Jurídica: *Controlar las actividades de sistematización de la legislación municipal manteniendo actualizadas y concordadas con las disposiciones legales nacionales y municipales. *Asesorar y apoyar en materia legal a las Comisiones de Regidores y otras Comisiones Especiales que se conformen en la Municipalidad. 	
	Gerencia de Planeamiento y Presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> La Gerencia de Planeamiento, Presupuesto y Cooperación Internacional, es el órgano de asesoramiento técnico normativo que tiene como objeto brindar asesoría a la Alta Dirección en materias de Planeamiento Estratégico y en Lineamientos de Política. Para ejecutar el Plan Operativo, disponiendo eficiente y eficazmente de los recursos presupuestales, etc. *Controlar las actividades relacionadas con las fases de diagnóstico, programación, elaboración y evaluación de los procesos del Plan de Desarrollo Concertado, Plan Operativo y el Presupuesto Participativo municipal. 	
	Gerencia de Rentas	<ul style="list-style-type: none"> La Gerencia de Rentas, es el órgano de línea responsable de administrar los tributos y rentas municipales, así como el de proponer las medidas sobre política tributaria y de simplificación y reestructuración del Sistema Tributario Municipal. *Controlar las fases de depuración, validación, ordenamiento, clasificación y codificación del archivo de contribuyentes, velando por su oportuna presentación y autenticidad de las mismas. *Formular e informar a las áreas correspondientes el proyecto anual de ingresos del respectivo ejercicio fiscal. 	
	Gerencia de Desarrollo Urbano	<ul style="list-style-type: none"> La Gerencia de Desarrollo Urbano, es el órgano de línea tiene por objeto orientar la ocupación y utilización del espacio físico y los usos del suelo de acuerdo a las estrategias de desarrollo social, económico, cultural, ambiental, ejecución de obras públicas y privadas, mantenimiento y actualización catastral, Asimismo coordinar las actividades relacionadas a defensa civil del distrito. 	<ul style="list-style-type: none"> *Organizar, dirigir y controlar y realizar actividades relacionada con Proyecto de Desarrollo Urbano (parques, pistas, veredas, señalización y semaforización), Planificación Urbana, Catastro, Obras Públicas y Privadas.

Figura 6. Descripción de actividades administrativas y operativas del de la MDS.

Fuente: Elaboración de fichas basadas en el ROF

SEDES		UNIDAD ORGANICA	AREAS ENCARGADAS	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	
				ADMINISTRATIVA	OPERATIVA
CASA DE LA JUVENTUD		GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL, EDUCACION Y JUVENTUDES	Gerencia de desarrollo social, educacion y juventudes	La Gerencia de Desarrollo Social, Educación y Juventudes es el órgano de línea, encargada de elaborar, ejecutar y coordinar los programas sociales, mejoramiento de las condiciones de vida del menor en estado de abandono, del discapacitado, del anciano, de la niñez, de la mujer y la familia, así también promover el mejoramiento de la calidad educativa.	*Programar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con la promoción, administración y mantenimiento de la biblioteca municipal y centros culturales de propiedad de la municipalidad. *Organizar, administrar y ejecutar los programas locales de asistencia, protección y apoyo a la población en riesgo, de niños, adolescentes, mujeres, adultos mayores, personas con discapacidad y otros grupos de la población en situación de discriminación.
			Subgerencia de educacion	Promueve el mejoramiento de la calidad educativa; llevar el proceso de la Municipalización de la Educación en el distrito, así como incentivar la creatividad artística y cultural de la población del distrito, con incidencia en la formación de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes.	*Ejecutar los programas de apoyo alimentario con participación de la población (vaso de leche, comedores populares, clubes de madre) de acuerdo a la legislación vigente.
Subgerencia de Juventudes y Deportes	La Sub Gerencia de Juventudes y Deportes es un órgano de gestión de la Gerencia de Desarrollo Social, Educación y Juventudes tiene por objeto ejecutar los proyectos, programas y actividades que promuevan el desarrollo humano, en el ámbito de juventudes y deportes.		*Ejecutar, coordinar y promover el desarrollo integral de la juventud para el logro de bienestar físico, psicológico, social, moral y espiritual. *Fomentar la recreación y la actividad deportiva de la niñez y juventud, así como incentivar la creatividad artística y cultural de la población local.		
Subgerencia de participacion vecinal	La Subgerencia de Participación Vecinal es un órgano encargado de orientar, ordenar, apoyar, promover y facilitar la participación ciudadana del distrito a través de los órganos establecidos por ley para dicha participación y control ciudadano.		*Recepcionar las peticiones de reconocimiento de las organizaciones de base del distrito de Surquillo conforme a las disposiciones legales vigentes.		
Programa de Vaso de leche	El Programa del Vaso de Leche es un órgano desconcentrado encargado de la distribución de los alimentos adquiridos permitidos, de acuerdo a los parámetros establecidos por ley y a lo dispuesto por el respectivo Comité de Administración del Programa quien lo supervisa conforme lo dispuesto por la Ley N° 27470, sus normas modificatorias y reglamentarias. Artículo 169° - Son funciones del Programa del Vaso de Leche		*Preparación de los alimentos a repartir *Desarrollar otras funciones que le asigne la Alcaldía en materia de su competencia.		
-	-		-	Casa de Reclutamiento de Adultos mayores residentes de Surquillo	
CASA DEL ADULTO MAYOR I					Casa de Reclutamiento de Adultos mayores residentes de Surquillo

Figura: N°7: Descripción de actividades administrativas y operativas de la MDS.

Fuente: Elaboración de fichas basadas en el ROF

SEDES		UNIDAD ORGANICA	AREAS ENCARGADAS	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	
				ADMINISTRATIVA	OPERATIVA
COMUNALES		GERENCIA DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	Gerencia de Protección del Medio Ambiente	La Gerencia de Protección del Medio Ambiente, es el órgano de línea encargado de planificar, organizar, dirigir, normar y controlar el cumplimiento de las actividades relacionadas con los servicios públicos como la Limpieza Pública, el mantenimiento de Áreas Verdes y protección del medio ambiente, actividades relacionadas en armonía con las políticas y planes de la Municipalidad Distrital de Surquillo.	*Dirigir y controlar las actividades referidos a la limpieza pública, aseo urbano, recolección de residuos sólidos y mantenimiento de las áreas verdes en parques, jardines, campos deportivos, plazas, alamedas, mercados de abastos y demás lugares de la jurisdicción del distrito, incluido mantenimiento del Cementerio Municipal.
			Subgerencia de Limpieza Publica	La Sub Gerencia de Limpieza Pública, está encargada de la Limpieza Pública en todas sus fases y modalidades, conforme a la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N°27314, así como las normas municipales sobre la materia.	*Ejecutar y supervisar las actividades de aseo urbano, recolección de residuos sólidos, barrido de calles, transporte y disposición final de los desperdicios. *Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades Distritales aledañas y los organismos regionales y nacionales competente. *Realizar campañas de limpieza pública con la participación de la comunidad.
			Subgerencia de Onato y Areas Vedes	La Sub Gerencia de Ornato y Áreas Verdes, tiene por objeto velar por la conservación del ornato del Distrito y del cuidado y mantenimiento de parques, jardines y canales de regadío de la localidad.	*Ejecutar y supervisar las actividades y programas que conciernen a la conservación, recuperación y mantenimiento de las Áreas verdes en parques, jardines, campos deportivos y recreativos, plazas, alamedas, avenidas, calles, bermas y espacios públicos en general. *Ejecutar y supervisar las acciones correspondientes a la administración del Vivero Municipal. *Realizar campañas de forestación y reforestación a fin de contribuir a la descontaminación del distrito.
			Subgerencia de Saneamiento Ambiental, Sanidad y Cementerio	La Sub Gerencia de Saneamiento Ambiental, Sanidad y Cementerio, encargado de programar, dirigir, coordinar, ejecutar y supervisar las actividades de prevención de la salud y del saneamiento ambiental. Asimismo, se encarga de realizar campañas medicas, administrar el Cementerio Municipal y la Veterinaria Municipal.	*Organizar y orientar acciones relacionadas con la medicina preventiva y primeros auxilios, educación sanitaria del local con las entidades del sector. *Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.
VETERINARIA					*Ejecutar y difundir campañas de identidad para el registro, vacunación, capacitación y educación sanitaria de canes y mascotas domésticas.

Figura: N°8: Descripción de actividades administrativas y operativas de la MDS.

Fuente: Elaboración de fichas basadas en el ROF

SEDE		UNIDAD ORGANICA	AREAS ENCARGADAS	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	
				ADMINISTRATIVA	OPERATIVA
ESTADIO MUNICIPAL "CARLOS MOSCOSO"	GERENCIA DE SEGURIDAD CIUDADANA	Gerencia de seguridad ciudadana	La Gerencia de Seguridad Ciudadana es un órgano de línea, tiene por objeto desarrollar actividades orientadas a cautelar el orden público, la seguridad del vecindario y el control del cumplimiento de las normas municipales en la jurisdicción del distrito.		*Ejecutar y supervisar las actividades que protejan a la comunidad de actos que atenten contra la moral y buenas costumbres así como de la seguridad vecinal. *Controlar las actividades de Seguridad Ciudadana del distrito, con la participación del vecindario y las normas que señalen los organismos rectores, conforme a Ley. *Efectuar acciones de apoyo respecto al orden público y la seguridad via.
		Subgerencia de Policía Municipal y Serenazgo	La Sub Gerencia de Policía Municipal y Serenazgo, es el órgano encargado de dar cumplimiento de las disposiciones legales de carácter municipal, leyes de su competencia Reglamentos, Ordenanzas y Decretos así como velar por la seguridad de los vecinos y el orden en el distrito a través de un servicio de vigilancia y prevención en seguridad ciudadana, siguiendo los parámetros del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana.		*Supervisar, controlar y programar la realización de rondas preventivas de seguridad en sus unidades operativas en coordinación con la Policía Nacional del Perú. *Ejecutar, supervisar, evaluar y fiscalizar las acciones preventivas y disuasivas en cada zona del distrito, contra los posibles hechos y circunstancias que afecten la seguridad y la tranquilidad pública en el distrito. *Hacer cumplir las disposiciones establecidas en la ordenanza municipal RASA N°452-2020

Figura: N°9: Descripción de actividades administrativas y operativas de la MDS.

Fuente: Elaboración de fichas basadas en el ROF

4.2. Identificación de las fuentes de emisión de GEI

La Municipalidad Distrital de Surquillo cuenta con 37 unidades orgánicas entre gerencias y subgerencias, distribuidas en 8 sedes (Palacio municipal, Palacio de la Juventud, Casa del Adulto Mayor I, Casa del Adulto mayor II, Comunales, Veterinaria, Estadio Municipal y Morocoha), es pertinente mencionar que estas infraestructuras se encuentran en terrenos propios de la Municipalidad Distrital de Surquillo en donde se identificaron 4 grupos de fuentes de emisión de GEI clasificándose de la siguiente manera:

- Alcance 1 → Consumo de combustible
- Alcance 2 → Consumo de energía
- Alcance 3 → Consumo de papel
→ Consumo de agua

A continuación, se detalla el inventario de consumo respecto a cada fuente de emisión de GEI.

Alcance 1: Consumo de Combustible

La Municipalidad Distrital de Surquillo utiliza como combustible el Gasohol 90, Gasohol 95 y petróleo para el funcionamiento de los vehículos y máquinas en lo que corresponde a cada área.

Por lo tanto, se realizó un inventario de las fuentes de emisión de GEI en cada sede que administra la Municipalidad distrital de Surquillo, lográndose identificar un total de 50 maquinarias y 80 vehículos distribuidos en algunas unidades orgánicas, donde se utilizan combustible como el Gasohol 90, Gasohol 95 y petróleo. En la tabla 6, refleja el inventario de vehículos y maquinarias.

Tabla 6. Inventario de vehículos y maquinarias que utilizaron combustible durante el año 2021

INVENTARIO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS QUE UTILIZARON COMBUSTIBLE DURANTE EL AÑO 2021		
SEDE PALACIO MUNICIPAL: OBRAS PUBLICAS		
VEHICULOS		
N°	DESCRIPCION	CANT
1	Mini cargador Frontal Caterpillar	1
2	Camioneta	1
TOTAL		2
MAQUINARIAS		
3	Compactadora Maesbarr	1
4	Compactadora vibratoria Wacker Newson	1
5	Cortadora de concreto	1
6	Cortadora de concreto Edumaq	1
7	Pintarrayas titan Tool speeflo	1
8	Pintarrayas titan Tool speeflo	1
9	Compactador Esssick	1
10	Compatador vibratorio (serie:62120810)	1
11	Pintarrayas Maesbarr (Modelo: m6pr-2000)	1

12	Motoniveladora Geprüfte Sicherheit CE-IC	1
13	Cama baja para bot cat	1
TOTAL		11
SUBGERENCIA DE LOGISTICA Y MAESTRANZA		
VEHICULOS		
14	Camioneta Nissan	1
15	Camioneta Toyota Hilux	1
TOTAL		2
SEDE COMUNALES: GPMA		
VEHICULOS		
16	Automóvil	1
TOTAL		1
MAQUINARIAS		
17	Pinta rayas	2
18	Maquina desinfección (fumigadoras)	6
TOTAL		8
SUBGERENCIA DE LIMPIEZA PUBLICA		
VEHICULOS		
19	Camioneta	2
20	Trimoto de Carga	2
21	Motocicleta	1
22	camión	1
23	Motocar	1
TOTAL		7
SUBGERENCIA DE AREAS VERDES		
VEHICULOS		
24	Camión grande Malecero	1
25	Camión chico Malecero	1
26	Camión Cisterna	2
27	Motocar	1
TOTAL		5
MAQUINARIAS		

28	Motobomba honda GX390	3
29	Motobomba honda WB30XH	3
30	Mochila fumigadora Panther Honda	1
31	Mochilla fumigadora manual 20 lt.	1
32	Sopladora Hvsquarma 570BTS	2
33	Motosierra still 070	1
34	Motosierra Hvsquarma 365	1
35	Motosierra Hvsquarma 390 HP	1
36	Motosierra Hvsquarma 120 Mark II	1
37	Corta seto Hvsquarma 522HD60S - manual	2
38	Corta seto Hvsquarma 826HD60S - de largo alcance	3
39	Motosierra de altura Hvsquarma 525PT5S	4
40	Motosierra de altura Hvsquarma 327PS	2
41	Cortadora de Césped Poulan Pro 550C	1
42	Hidrolavadora Generac 2900 PSI	1
43	Hidrolavadora honda	1
44	Hidrolavadora GX 160	1
45	Chispeadora	1
TOTAL		30
SEDE: ESTADIO MUNICIPAL: SEGURIDAD CIUDADANA		
VEHICULO		
46	Motocicleta	31
47	Camioneta	23
48	Automóvil	7
49	Camión	1
50	Ambulancia	1
TOTAL		63
TOTAL, VEHICULOS		80
TOTAL, DE MAQUINAS Y EQUIPOS		49

Fuentes: Datos proporcionados por la Oficina de Logística y Maestranza de La Municipalidad Distrital de Surquillo.

Mostrada la tabla 7, se cuantificó el número de galones de combustible usados en el año 2021, de entre el gasohol de 90, 95 y el petróleo, este último es el hidrocarburo que más se ha usado, de los 28,179 gal utilizados del combustible, 16 889 gal fueron empleados en la Gerencia de Seguridad Ciudadana y 9 323 galones fueron utilizados por la sede Comunaes, quienes hace uso diario de las camionetas y motos de apoyo en la recolección de residuos sólidos.

Tabla 7. Total de combustible utilizado por las unidades orgánicas de cada sede durante el año 2021

SEDES	UNIDADES ORGANICAS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLE	Nº Carros	Nº Herramientas	GASOHOL 90 Galones	PETROLEO Galones	GASOHOL DE 95 Galones
Palacio municipal	Defensa civil	4	-	-	213,09	-
	Logística y maestranza		-	287,53	-	-
	Obras publicas		11	75	558,919	-
Sub total				362,53	772,009	0
Comunales	Gerencia de protección y medio ambiente	13	6	145,49	-	-
	Limpieza publica		-	1.285,00	1.133, 897	-
	Ornato y áreas verdes		32	2272, 605	8189,924	-
Sub total				3.703,095	9.323,821	0
Casa de la juventud	Gerencia de desarrollo social,	-	-	-	-	-
Morococha	educación y juventud	-	-	-	1.194,007	-
Sub total				0	1.194,007	0

Estadio municipal Eduardo Moscoso	Gerencia de seguridad ciudadana	63	-	12.185	16.649,288	1.377,939
	Policía municipal y serenazgo		-	-	239,555	-
SUB TOTAL				12.185	16.889	1.377,939
TOTAL		80	49	16.250,625	28.179	1.377,939

Fuentes: Datos proporcionados por la Oficina de Logística y Maestranza de La Municipalidad Distrital de Surquillo.

Alcance 2 Consumo de Energía Eléctrica

Las fuentes del alcance 2, son las emisiones indirectas de GEI que se generan en los centros de producción eléctrica, esto como consecuencia del consumo propio de todas las propiedades de la Municipalidad Distrital de Surquillo.

Se procedió a realizar todo el inventario de todos los números de suministro de energía eléctrica que están bajo la administración de la Municipalidad Distrital de Surquillo el cual es sustentado por los recibos de luz del año 2021 estos emitidos por la empresa Luz del Sur.

A continuación, se detallan los valores de consumo mensual expresado en KW/h de cada propiedad que administra la MDS durante el año 2021.

Tabla 8. Medidores de luz de todas las propiedades de la Municipalidad Distrital de Surquillo

MEDIDORES DE LAS PROPIEDAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO			
N°	RECIBOS	SEDES	DIRECCION
1	168840	Palacio municipal	Jr. Colina con esquina San Miguel
2	1325700	Casa de la juventud	Av. Republica de Panamá N°5310
3	1690002	Casa del adulto mayor	El Carmen N°497
4	1901334	Centro del adulto mayor –pedregal	El Pino Silvestre jto 303 Mz e Lt 3
5	1612672	Comunales	Angamos Este N°1820

6	1246195	Parque Paul Harris (morococha)	Gral Velarde cdra 11 o Manuel Iturriagua
7	339015	Advanced technology invesment group	Veterinaria
8	219589	Estadio municipal Carlos Moscoso	Av. Tomas Marsano s/n
N°	RECIBOS	PARQUE	DIRECCION
9	1246197	Parque Héroes de la paz	Ortega/Ameghino Mz k/Lt9
10	1280118	Parque Reducto n.º 3	Parque Reducto n.º 3
11	1270301	Parque Bolívar	Plaza Bolivar (alumbrado part)
12	1293081	Parque Limatambo	Av Aramburu cdra 7
13	1547892	Parque San Felipe	Cal. el Carmen esq. psje Santa Ines
14	1952668	Parque Horacio Zeballos Gamez	Av Manuel Villaran
N°	RECIBOS	CAMARAS	DIRECCION
15	1262487	Cámara de vigilancia	Paseo de la Republica fte. a Huáscar N°778
16	1262488	Cámara de vigilancia	Av. Paseo de la Republica / Angamos 2
17	1271312	Cámara de vigilancia	Leoncio Prado esquina Inca Murete
18	1466838	Cámara de vigilancia	Av. Tomas Marsano esquina c/ Republica de Panama
19	1466840	Cámara de vigilancia	Av. Tomas Marsano esq Domingo Orue
20	1523855	Caseta de vigilancia	Victor Alzamora/Martinez de Lujan
21	1594488	Cámara de vigilancia	Av. Federico Recavarren cdra 11 esq. Jr Junin s/n
22	1611326	Cámara de vigilancia	Calle Salaverry cra 10 - 11
23	1545593	Cámara de	Republica Pan. esq. Castrovirreyna

		vigilancia	
24	1619806	Caseta de serenazgo	Villaran esq Principal
25	1619808	Cámara de seguridad	Inka esq Leoncio Prado
26	1619810	cámara de seguridad	Iribarren esq San Diego
27	1619811	Cámara de seguridad	Narciso de la Colina esq. Luis Varela Orbegoso
28	1629815	cámara de vigilancia	Calle b. c/ Calle Alejandro Peralta
29	1630029	cámara de vigilancia	San Fernando/ Av Angamos Este
30	1630031	cámara de vigilancia	Tomas Marsano / Calera de la Merc.
31	1630034	cámara de vigilancia	Av. Tomas Marsano s/n esq Av Guardia Civil
32	1630035	cámara de vigilancia	Angamos Este/ Av Principal sn
33	1645671	cámara de vigilancia	Cal s/n Martin Luther king/cl Bequer
34	1645672	cámara de vigilancia	Cal. s/n Martin Luther king/ Cl Miguel Iglesias
35	1739539	cámara de vigilancia	Mariscal Cáceres c/ Santa Rosa
36	1662925	cámara de vigilancia - par	Av. Angamos esq. Aviación
37	1662927	cámara de vigilancia - par	Av. Angamos esq. Tomas Marsano
38	1671690	cámara de vigilancia - par	Av. Paseo de la Republica esq. r. Panamá
39	1671692	cámara de vigilancia - par 5	Av. Angamos esq. Republica Panamá
40	1672589	Cámara de vigilancia	Av. Luther king esq. Calle Doudet Urb. Villa Victoria
41	1673726	Cámara de vigilancia - par	Av. Principal esq. Villarán
42	1674817	Caseta de vigilancia	Domingo Orue con Manuel

		- par N° 1	Iribarren
43	1676044	cámara de vigilancia - par	Av. San Fernando esq. Carmen
44	1739553	cámara de vigilancia	Calle el sauce c/ tomas Marsano
45	1739575	cámara de vigilancia	Parque héroes de la paz / caseta
46	1740211	Caseta de vigilancia	Sergio Bernales c/ republica de Panamá
47	1763059	cámara de vigilancia	av. Angamos este cdra 9
48	1763066	cámara de vigilancia	av. Angamos este cdra 9
49	1889609	Tomas Marzano / Av. Angamos s/n	central de cámaras
N°	RECIBOS	POSTE/CALLES	
50	1739151	cntr. montero cdra7/ dante cdra 10 mercado n° 2 - alumbrado pub. mds	
51	1745081	Sr. De la misericordia s/n urb los sauces	
52	1672743	alcantara copeverdi s/n	
53	1619812	victor alzamora esq francisco mostajo	
54	285818	jr san miguel n° 155	
55	1290596	p la republica cdra 54 ft colina 556	
56	1597375	santa rita esq con colina s/n	
57	1672744	villaran con av. aviacion s/n	
58	1619803	aviacion esq villaran	
59	1887989	tomas marsano / ca. laurel s/n poste	
60	1887993	tomas marsano/prolg. san fernando s/n poste	
61	1887988	domingo orue/av. rep panama s/n poste	
62	1887991	la enramada s/n zona poste	
63	1887987	las aguilas/av. aramburu s/n poste	
64	1887997	rep panama/ jr. montero s/n poste	
65	1888005	rep panama / av. angamos s/n poste	
66	1887999	ingenieros / cl dumas s/n poste	
67	1888002	el carmen / cl san alberto s/n poste	
68	1888031	victor alzamora/ cl gomez del carpio	
69	1888037	angamos /jr san miguel	
70	1888034	san felipe/av. angamos	
71	1888033	domingo orue/av recavarren	

72	1888029	el carmen /jr san miguel
73	1888028	domingo Elías /jr.san pedro
74	1888026	Carmen/cl san felipe
75	1888027	paseo de la republica /san diego
76	1888025	Junín /jr dante
77	1888109	Recavarren /jr Salaverry
78	1888106	rep.panama/leoncio prado cas de la juventud
79	1888049	rep. panama /sergio Bernales
80	1888045	miguel iglesias/av Angamos
81	1888043	san carlos /santa rosa
82	1888042	montero/jr inca
83	1888041	Alejandro peralta/ migel iglesias
84	1888000	Angamos/paseo de la rep
85	1887992	Cáceres/ca Javier Fernández
86	1888126	flaguer/parque arrollito
87	1888123	paseo de la republica/san agustin
88	1888119	el Carmen /victor mantilla
89	1888117	sergio bernaldes/cl lola pardo
90	1888113	san felipe/cl san alberto
91	1888014	cacere/jr dante(alcozer)
92	1888008	paseo de la republica/junin
93	1888009	san fernando cuadra 2
94	1888012	allende/cl-miguel iglesias
95	1888016	Sergio bernaldes cuadra 5
96	1888018	Velarde/jr morococha
97	1888021	Angamos/jr san alberto
98	1888159	velarde/jr san carlos
99	1888141	av. angamos/intihuatana
100	1888137	av. angamos/cll juan fuentes
101	1888135	anfres luna seminario/javier heraud
102	1888130	viena /psj londres
103	1888111	octavio paz/cl juan fuentes
104	1888006	san agustin/san pedro
105	1888004	salaverry/san pedro
106	1888139	montero/san lorenzo

107	1888038	perez aranibar cuadra 1/psj sin nombre
108	1888118	gonzales prada/ jr. luis valera y orbegozo
109	1892556	ca. camilo blas s/n
110	1887928	pascal / ca. josé neyra s/n
111	1888013	moyano / ca. sanzio s/n
112	1887903	aviación / ca. maria elena moyano (parque vizcardo y guzman) s/n
113	1887982	aviación / ca. hillman s/n
114	1887975	las casuarinas / ca. las begonias s/n
115	1887978	daniel cruz / ca. montesquieu s/n
116	1887936	alfa cisne / alfa escorpión s/n
117	1887934	el cerezo / ca. alfa orion s/n
118	1887933	el sauce / av. rosa laurel s/n
119	1888122	modigliani / ca. kandinsky s/n
120	1888115	diderot / ca. harrington s/n
121	1888107	bruselas / ca. la morera s/n
122	1888039	la india / ca. cerezo s/n
123	1888030	leonardo da vinci / ca. sanzio (pque. guardia civil) s/n
124	1888108	principal / ca. samiria s/n
125	1888022	emely car / ca. andrea del sarto s/n
126	1888017	ca. emiliano zapata / ca. calvino (pque. banco de la nación s/n
127	1888262	el rosal / ca. la magnolia s/n
128	1887929	mary cassat / ca. holbein s/n
129	1887932	ortega y gasset / ca. adan smith s/n
130	1888151	laurel rosa / ca. la magnolia s/n
131	1887862	el cerezo / ca. varsovia s/n
132	1887860	alfa orión / montesquieu s/n
133	1888120	los alpes / ca. las almendras (dartinell) s/n
134	1888131	villarán / tomas marsano s/n
135	1888136	el sauce / palo rosa s/n
136	1888142	el rosal / ca. la retama s/n
137	1888133	maria elena moyano / ca. leonardo da vinci s/n
138	1888007	gabriela mistral / ca. albert einstein s/n
139	1887866	alfa centauro / ca. gabriela mistral s/n

140	1888047	ca. manet / ca. siqueiros s/n
141	1887896	duray / ca. blieriot s/n
142	1887898	los negocios / ca. las tiendas s/n
143	1888110	grau / psje. piérola s/n
144	1888105	los halcones / ca. los codornises s/n
145	1888048	paseo de la república / av. domingo orue s/n
146	1888050	Aramburú / av. república de panamá s/n
147	1888046	paseo de la república / ca. los gorriones s/n
148	1888124	las águilas / faisanes s/n
149	1888114	las palomas / ca. las garzas s/n
150	1888112	domingo orue / av. irribarren s/n
151	1888128	Aramburú / ca. codornices s/n
152	1888140	ca. los pajiles / ca. las tiendas s/n
153	1888001	villarán / ca. el cerezo s/n
154	1887995	la amistad s/n
155	1887990	fray angelito / psje. verneer s/n
156	1887986	descartes / ca. williams s/n
157	1887984	aqv. principal / ca. alfa centauro
158	1888116	peatonal o miroquesada / valdelomar monser s/n

Fuente: Elaboración propia con datos de recibos de luz

Alcance 3

Se decretó al consumo de papel como una fuente de emisión indirecta de GEI el cual se contabilizó el papel anual comprado, por la Municipalidad Distrital de Surquillo (MDS). Cabe mencionar que estos papeles pueden ser de tipo convencional y/o otros tipos de papeles, puesto que estas emisiones indirectas ya se realizaron con el solo hecho de haber adquirido, aunque aún no se haya usado.

- **Consumo de Papel**

En el Tabla N°9 nos muestra cantidad de papel bond y en la Tabla N°10 el otro tipo de papel, ambos adquiridos durante el año 2021 por la MDS estos fueron expresados en millares/año, asimismo fueron diferenciados de acuerdo al requerimiento que solicitaba cada unidad orgánica.

Tabla 9. Inventario del consumo de papel bond durante el año 2021

CONSUMO DE PAPEL DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO DEL 2021														MILLAR	Und. Medida	
SEDE	UNIDADES ORGANICAS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Kg
PALACIO MUNICIPAL	Alcaldía		4	5	0	4	0	0	0	5	10	0	0	0	14	70
	Procuraduría Pública		4	0	8	0	4	11	0	10	2	3	0	0	21	105
	Órgano de Control Institucional		2	2	0	7	0	0	1	0	3	3	0	0	9	45
	Comunicación e Imagen Institucional		0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	2	0	4	20
	Secretaría General	Secretaría general	5	4	11	0	0	0	0	3	0	5	5	0	16.5	82.5
		Sub.G. de trámite documentario	0	0	2	0	0	5	5	0	0	0	0	0	6	30
	Gerencia Municipal		2		2	5	1	5	6	8	5	2	7	0	21.5	107.5
	Gerencia de Estadística e Informática		0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	2.5	12.5
Gerencia de Administración y Finanzas	Administración y Finanzas	0	0	2	0	0	5	5	5	0	0	0	0	8.5	42.5	
	Recursos	4	5	5	9	0	15	20	15	20	3	10	0	53	265	

	Humanos															
	Tesorería	5	0	9	4	2	5	0	5	20	0	5	0	27.5	137.5	
	Logística y Maestranza	2	0	0	0	20	5	10	0	0	10	0	0	23.5	117.5	
	Gerencia de Planeamiento y Presupuesto	3		10	5	3	25	10	10	15	10	5	0	48	240	
	Gerencia de Rentas	50	50	80	160	100	50	25	100	150	100	100	0	482.5	2412.5	
	Gerencia de Desarrollo Urbano	Desarrollo Urbano	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20
		Defensa Civil	2	8	6	6	4	6	10	0	0	3	3	0	24	120
		Obras privadas y catástrofe	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2.5	12.5
		Obras públicas	0	0	6	0	4	11	0	0	0	0	5	0	13	65
	GERENCIA DE DESARROLLO EMPRESARIAL	Desarrollo Empresarial	0	3	5	3	0	0	0	0	5	5	0	0	10.5	52.5
		Sub. G. de Comercialización y Anuncios	15	2	9	5	10	0	10	5	5	3	0	0	32	160
	SUB TOTAL		98	83	155	214	148	149	110	166	235	147	142	0	823.5	4117.5
	CONSUMO DE PAPEL DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO DEL 2021													MILLAR	Und. Medida	
	SEDE	UNIDADES ORGANICAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Kg

CO MU NAL ES	GERENCIA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	Gerencia de Medio Ambiente	0	0	0	5	0	0	0	5	0	3	0	0	6.5	32.5
		Sub.G. Limpieza Pública	0	0	0	4	10	6	11	0	3	0	0	0	17	85
		Sub.G. Ornato y Áreas Verdes	0	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	3	15
		Sub.G. Saneamiento Ambiental, Saneamiento y Cementerio	0	0	4	1	0	4	4	3	5	5	2	0	14	70
SUB TOTAL			0	1	5	12	10	10	15	10	8	8	2	0	40.5	202.5
CONSUMO DE PAPEL DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO DEL 2021														MILLAR	Und. Medida	
SEDE	UNIDADES ORGANICAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Kg	
CASA DE LA JUVE NTUD	GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL, EDUCACIÓN Y JUVENTUDES	4	0	0	0	4	0	15	0	16	0	20	0	29.5	147.5	
	Promaped, Demuna Y Matrimonios y divorcios	0	0	2	3	2	0	0	5	2	0	0	0	7	35	
SUB TOTAL			4	0	2	3	6	0	15	5	18	0	20	0	36.5	182.5

CONSUMO DE PAPEL DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO DEL 2021														MILLAR	Und. Medida	
SEDE	UNIDADES ORGANICAS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Kg
ESTADIO MUNICIPAL	GERENCIA DE SEGURIDAD CIUDADANA	Seguridad Ciudadana	5	5	5	0	3	10	5	0	5	5	5	0	24	120
		Sub.G. de Policía Municipal y Serenazgo	9	0	4	0	3	6	14	0	0	3	4	0	21.5	107.5
SUB TOTAL			14	5	9	0	6	16	19	0	5	8	9	0	45.5	227.5
CONSUMO DE PAPEL DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO DEL 2021														MILLAR	Und. Medida	
SEDE	UNIDADES ORGANICAS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Kg
MOROCOCHA	Participación Ciudadana		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Programa Del Vaso de Leche		0	0	3	5	0	4	0	5	3	0	0	0	10	50
SUB TOTAL			0	0	3	5	0	4	0	5	3	0	0	0	10	50
TOTAL			116	89	174	234	170	179	159	186	269	163	173	0	956	4780

Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Logística y Maestranza de La Municipalidad Distrital de Surquillo.

Tabla 10. Inventario del consumo de otros papeles durante el año 2021

MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO: CONSUMO DE OTROS PAPELES DURANTE EL AÑO 2021							
Sede	Unidad orgánica	Tipo de papel	Densidad g/m2	Área m2	Unidad	Cantidad	Kg
Estadio Municipal	S. Ciudadana	Papel bulky 52 G Tamaño A4	52	0.06237	EM500	624	975
Palacio Municipal	Subgerencia de Imagen Institucional	Papel bond membretado 90 G Tamaño A4	90	0.06237	MILL	2	11.26
		Folder manila tamaño A4	180	0.06237	EM25	24	6
		Sobre papel membretado en hojas bond 120 g de 26 cm X 21 cm	120	0.0546	MILL	2	15
		Sobre manila tamaño A4	120	0.0546	EM500	40	10
Casa de la Juventud	Área Promaped, Demuna, Matrimonio Y Divorcios	Formato de declaración jurada de 26 cm X 21 cm	120	0.0546	MILL	1	5.63
		Formato certificado 26 cm X 21 cm	120	0.0546	UN	1000	11.25
		Sobre blanco membretado de 90 g DE 23.5 cm X 20 cm	90	0.047	UN	1000	5.63
		Folder manila tamaño A4	180	0.06237	UN	1000	180
TOTA						3693	1219.8

Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Logística y Maestranza de La Municipalidad Distrital de Surquillo.

- **Consumo de Agua**

Las emisiones de GEI que pertenecen al alcance 3, son aquellas que fueron emitidas de forma indirecta por la Municipalidad Distrital de Surquillo-MDS durante el desarrollo de sus actividades administrativas y operativas del año 2021

El agua potable es proporcionado y suministrado por la empresa SEDAPAL, la tabla 11 muestra el número de medidores, el consumo de agua potable por meses/anual clasificado por sedes, parques, bermas y otros, es decir de todas las propiedades que administra la MDS.

Es pertinente mencionar, si bien es cierto las 8 sedes utilizan el agua para el desarrollo de sus administrativas y operativas, pero también se utiliza este recurso hídrico para regar 69 parques de áreas verdes (Ver anexo 9).

Según el Inventario realizado por la municipalidad en el año 2019 alberga 6021 árboles y 438 palmeras el Distrito de Surquillo, en tal sentido, la Tabla N°11 mostrara los medidores que hay en cada parque así como también en cada sede entre otros.

Tabla 11. Lista de medidores del Servicio de Abastecimiento de agua potable

MEDIDORES DE AGUA DE LAS PROPIEDAS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO															
N°		Sedes													Total
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	2553847-1	Palacio municipal	163	132	169	169	214	156	175	162	211	123	128	148	1950
2	2562311-7	Casa de la juventud	35	52	66	39	60	40	51	82	80	70	53	55	683
3	2838909-6	Casa del adulto mayor I	58	48	50	40	36	26	18	14	19	20	28	20	377
4	7015468-7	Casa del adulto mayor II	29	20	13	27	15	8	6	7	10	15	11	12	173
5	2590239-6	Protección del medio ambiente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2591697-4	Protección del medio ambiente	600	433	568	678	517	1789	1688	1629	1687	1706	1404	907	13606
7	2576165-1	Estadio municipal	576	483	546	664	641	604	538	551	632	558	365	439	6597
8	2603310-0	Estadio municipal	173	146	124	150	145	119	78	84	100	116	135	119	1489
9	2576234-5	Complejo Paul Harris	44	23	35	50	212	72	72	72	72	127	196	239	1214

10	2891380-4	Complejo Paul Harris	196	481	580	718	783	642	244	237	457	445	512	360	5655
SUB TOTAL m3			1874	1818	2151	2535	2623	3456	2870	2838	3268	3180	2832	2299	31744
MEDIDORES DE AGUA DE LOS PARQUES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO															
11	2644445-5	dartnell maria 173 j chavez	1476	1121	1076	1143	1056	1251	1041	918	958	948	250	672	11910
12	2675599-1	av. villaran fte b 19	219	252	200	281	357	224	86	108	233	171	232	166	2529
13	2675603-1	calle la casuarina fte 227	635	536	490	621	602	468	258	250	174	390	385	367	5176
14	2744850-5	calle el rosal fte 11	213	212	212	210	288	276	79	72	110	182	158	194	2206
15	2744851-3	calle la magnolia fte	578	473	561	551	490	478	278	223	326	400	325	426	5109
16	2744932-1	calle el rosal fte 274	26	53	56	86	33	100	2	1	2	2	3	4	368
17	2762748-8	av. principal mz i lt 6	200	227	222	277	219	127	97	90	146	140	173	155	2073
18	2766819-3	pje. señor de los milagros fte a4	751	599	572	699	600	554	167	262	333	557	503	502	6099

19	2841565-1	calle hellen keller c 06	163	230	166	152	127	85	76	60	35	74	88	104	1360
20	2914009-2	santa rosa fte g3 12 casa huertas	94	78	53	43	47	37	56	42	56	33	42	48	629
21	5323496-9	calle descartes fte 253	298	49	259	431	466	272	93	96	96	59	121	32	2272
22	5323497-7	calle descartes fte 271	373	110	384	379	521	257	80	151	103	124	166	63	2711
23	5323514-9	av. villaran fte 900	483	568	352	344	267	243	91	112	109	171	292	162	3194
24	5323519-8	calle el cerezo fte 798	233	299	370	278	331	288	150	133	127	234	280	255	2978
25	5323522-2	pje. san frencisco fte 127	665	700	878	1054	842	393	249	217	324	284	324	313	6243
26	5323852-3	calle albert einstein fte o 14	359	625	534	486	322	136	410	410	410	179	158	184	4213
27	5325465-2	calle felipe durand fte 154	486	391	434	339	369	311	144	120	289	289	289	289	3750
28	5325470-2	calle alejandro peralta fte g 03	246	249	399	248	266	159	123	89	161	181	252	233	2606
29	5325471-0	calle gemelos alfa fte m 09	190	276	246	272	171	141	57	94	76	92	121	69	1805

30	5325772-1	calle jose neyra fte 353	296	203	152	298	130	140	193	192	129	191	294	321	2539
31	5325773-9	calle jose neyra fte 301	603	356	408	296	251	340	152	94	193	181	214	341	3429
32	5325774-7	jr. gomez del carpio fte 128	599	524	552	436	471	327	390	282	575	315	405	421	5297
33	5325778-8	calle victor hugo fte g 11	203	149	219	312	173	218	243	346	207	365	313	104	2852
34	5325779-6	calle adams smith fte h 09	485	628	525	459	252	205	68	53	302	219	255	170	3621
35	5353411-1	calle la morera fte 579	254	160	397	320	316	220	87	116	137	148	226	291	2672
36	5538883-9	Gonzales Prada fte 1495	15	20	12	16	50	77	109	68	34	59	59	59	578
37	5560084-5	calle Salaverry 1101	7	15	19	9	54	18	5	20	0	5	22	11	185
38	5728949-8	calle Carmen fte 1040	241	182	205	177	208	154	124	110	235	235	302	233	2406
39	5887357-1	calle ortega y gasset 311	73	255	232	142	142	297	88	155	255	108	117	248	2112
40	6438543-8	av. bernale Sergio afte 120 -	8	6	6	9	8	11	10	7	8	6	8	10	97

		urb. b. med.													
41	6438592-5	av. sauce lfte. 12 urb. pedregal	88	91	73	84	77	97	102	109	69	157	146	71	1164
SUB TOTAL m3			10560	9637	10264	10452	9506	7904	5108	5000	6212	6499	6523	6518	94183
MEDIDORES DE AGUA DE LAS BERMAS CENTRALES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO															
42	5323855-6	av. principal fte 1192	232	211	277	213	277	154	94	80	142	75	164	178	2097
43	5323857-2	av. tomas marsano fte 515	319	532	521	674	711	537	755	368	164	323	410	527	5841
44	5323860-6	av. principal fte mz s lt 08	185	175	225	254	220	174	102	98	141	38	219	200	2031
45	5323863-0	av. tomas marsano fte 242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11
46	6211731-2	av. villarán Manuel Vicente sn 1 urb los sauces	26	11	9	8	7	21	21	2	20	11	9	8	153
47	6211746-0	av. paseo de la república s/n	55	56	126	99	53	26	24	26	24	17	33	67	606
48	6438512-3	Cáceres mariscal afte.110 -	0	0	1	0	0	2	2	3	3	3	3	2	19.04

		cercado													
49	6438596-6	av. hillman fte 184 urb. calera de la m.	8	3	3	2	6	13	11	12	11	10	10	10	99
SUB TOTAL m3			825	988	1162	1250	1274	927	1009	589	505	477	848	992	10,846.15
MEDIDORES DE AGUA INSTALADOS EN OTROS PUNTOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SURQUILLO															
50	6235382-6	ca Luther King s/n villa victoria	47	50	172	117	120	81	54	87	82	84	112	82	1088
51	6208725-9	av. República de Panamá s/n	9	8	7	8	9	9	6	9	7	8	10	9	99
52	6230681-6	ps.santa lucia s/n a-h casa huertas	5	2	4	10	8	5	8	25	10	5	5	4	91
53	6230330-0	av. domingo Orue 7-cercado	7	8	9	8	11	7	5	5	6	6	4	6	82
54	6987304-0	av. Angamos con av. tomas Marsano	80	173	151	241	296	289	93	95	59	63	101	96	1737
55	2904150-6	av. paseo republica cdra 49	0	0	0	18	0	150	401	0	1	0	0	0	570
56	2904410-	av. Angamos	502	502	502	34	502	502	502	502	502	502	502	502	5556

	4	este 11													
57	2739769-4	av. paseo de la Republica cdra 53	250	233	280	210	205	184	130	167	173	192	194	206	2424
58	2541657-9	san diego 445	28	25	25	14	15	14	17	7	4	0	22	23	194
59	5762447-0	Recavarren federico	17	11	8	17	17	8	8	10	10	14	6	6	132
60	5342717-5	av. principal d 03	9	10	5	4	5	3	4	5	3	5	7	7	67
SUB TOTAL m3 POR SEDES			954	1022	1163	681	1188	1252	1228	912	857	879	963	941	12040
TOTAL m3			14213	13465	14740	14918	14591	13539	10215	9339	10842	11035	11166	10750	148813

Fuente: Elaboración propia de los recibos de sedapal, entregados por parte de la Subgerencia de Tesorería.

4.3. Determinar la cantidad de GEI que se generada en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

Para calcular la emisión de GEI CO₂, CH₄ y N₂O se hizo uso de la guía técnica HC Perú que describe la metodología basada en las directrices del IPCC de 2006 para inventario de GEI (GL 2006), la Iso 14064, el estándar corporativo de contabilidad y reporte (GHG Protocol o Protocolo de GEI, la cual consiste básicamente en aplicar un factor de emisión a cada nivel de actividad de la fuente identificada y clasificada por alcance 1, 2 y 3 previamente en la Tabla 5 (Fuentes de emisión de GEI de la MDS), según la fórmula lo requiera.

Alcance 1: Consumo de combustible

A lo largo del 2021, fueron 9 unidades orgánicas las que solicitaron el uso de combustible de tipo (Gasohol, 90, Petróleo y Gasohol 95) para desarrollar sus actividades administrativas y operativas, de las áreas Subgerencia Logística y Maestranza, Gerencia de Protección del Medio Ambiente, Subgerencia de Limpieza Pública, Sub Gerencia de Ornato y Áreas Verdes, Subgerencia de Defensa Civil, Subgerencia de Obras Públicas, Gerencia de Desarrollo Social, Educación y Juventudes, Gerencia de Seguridad Ciudadana y Subgerencia de Policía Municipal de la Municipalidad Distrital de Surquillo-MDS. Asimismo, la determinación del consumo anual de combustible se realizó a partir de la información mensual adquirida por el área de Logística y Maestranza de la MDS expresado en galones, el cual se encuentra registrado en la Tabla 7.

Para realizar el cálculo se siguió con los siguientes pasos:

- Paso N°1: Cálculo del consumo de energía, consiste en estimar el consumo de combustible en TJ, en donde se describirá los siguientes pasos:

Determinar el Valor Calórico Neto: Es importante determinar el valor calórico neto de cada combustible, ya que nos permitirá conocer la energía liberada durante el proceso de combustión completa en relación con la cantidad de combustible utilizado.

En la tabla N°12, describe el Valor Calorífico Neto (VCN) de cada tipo de combustible expresado en TJ/Gg

Tabla 12. VCN empleados en el transporte terrestre

TIPO DE COMBUSTIBLE	TJ/Gg	
	VCN	UNID
Gas Licuado de Petróleo	49.37	TJ/Gg
Diesel B5 (S-50)	43.0	TJ/Gg
Gas Natural	48.0	TJ/Gg
Gasohol 84	42.90	TJ/Gg
Gasohol 90	42.90	TJ/Gg
Gasohol 95	42.90	TJ/Gg
Gasohol 97	42.90	TJ/Gg
Biocombustible (100%etanol)	42.71	TJ/Gg
Petroleo industrial	40.72	TJ/Gg

Fuente: INGEI 2012, Cap. 5, p. 86

Conversión de galones a toneladas métricas: Para el proceso de obtención del consumo en TJ, se convirtió los galones utilizados a toneladas métricas, tomando como referencia la los siguientes datos de conversión:

Tabla 13. Datos de conversión de unidades

1 gal =	0.003785	m ³
1 gal =	3.7854	L

Fuente: Sistema Internacional de Medidas (SI).

Operación matemática: Conversión de galones a litros

Gasolina 90	=	16 250.625 * 3.7854	=	61515 Lt
Gasolina 95	=	1 377.939 * 3.7854	=	5216.06 Lt
Petróleo	=	28 179 * 3.7854	=	106669.12 Lt

Se reemplazó los datos en la fórmula para hallar el consumo de energía en TJ:

Tabla 14. Fórmula para hallar el consumo de energía del alcance 1

Consumo de energía	Consumo $T_{j\alpha} = \sum(\text{consumo combustible}_\alpha \times \text{VCN}_\alpha)$
--------------------	--

Se procedió a multiplicar la cantidad total de gasohol 90, Gasohol 95 y petróleo expresado en litros, por el valor calorífico neto VCN correspondiente al tipo de combustible.

- Aplicando.-

$$A \text{ Litros de gasolina} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \times \frac{0.7 \text{ toneladas metricas}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ Gg}}{1000 \text{ toneladas metricas}} \times \frac{\text{VCN (TJ)}}{1 \text{ Gg}}$$

$$= B \text{ TJ}$$

Tabla 15. Cálculo de consumo de energía expresado en Tj

CÁLCULO DEL CONSUMO DE ENERGÍA			
DATOS	GASOHOL 90	GASOHOL 95	PETRÓLEO
Galones (G)	16250.74	1377.94	28418.24
Litros de combustible (L)	61515.30	5216.06	106669.12
Valor calorífico neto	42.90	42.90	43.0

TJ/Gg			
Consumo TJ	1.85	0.16	3.24

Fuente: Elaboración Propia

- Paso N°2: Cálculo de las emisiones de CO₂

Determinar el Factor de emisión: Es importante determinar el factor de emisión del CO₂ en función a cada tipo de combustible, ya que nos permitirá conocer la cantidad de ese contaminante que es emitido a la atmósfera.

Tabla 16. Factores de emisión de CO₂ para transporte terrestre

Tipo de Combustible	FE	Unidad
Gasohol 90	63,895	Kg /TJ
Gasohol 95	63,895	Kg /TJ
Diesel B	72,618	Kg /TJ

Fuente: GL2006 - Volumen 2: Energía, pág. 3.16, cuadro 3.2.1.

Se reemplazó los datos en la siguiente fórmula para hallar las emisiones de CO₂.

Tabla 17. Fórmula para hallar las emisiones de CO₂ del alcance 1

Cálculo de emisiones de CO ₂	Emisiones GEI CO ₂ =Consumo T _{jα} × F.E _α
---	---

En cuanto al cálculo de las emisiones de CO₂ por tres tipos diferentes de combustibles Gasohol 90, Gasohol 95 y Petróleo, se multiplicó los factores de emisión dados en la tabla 16 con el consumo total expresado en TJ de cada tipo de combustible descritos en la tabla 15. Aplicando. -

$$\text{Consumo TJ} \times \frac{(F.E)KgCO_2}{TJ} = X Kg CO_2$$

Tabla 18. Cálculo de emisiones de CO₂

CÁLCULO DE EMISIONES DE CO ₂			
DATOS	GASOLINA 90	GASOLINA 95	PETRÓLEO
Consumo Tj	1.85	0.16	3.24
F.E para transporte terrestre (Kg/Tj)	63,895	63,895	72,618
Resultados KgCO ₂	118,033,64	10,008.35	235,137.06
Resultados tCO ₂	118.03	10.01	235.14

Fuente: Elaboración Propia

En los cálculos de emisiones de CO₂, se obtuvo al petróleo como mayor emisor con 235, 137.06 KgCO₂ y al gasohol de 95 con 10.008.35 KgCO₂ como el menor emisor de este tipo de gas de efecto invernadero.

- Paso N°3: Cálculo de las emisiones de CH₄

Determinar el Factor de emisión: Es importante determinar el factor de emisión del CH₄ en función a cada tipo de combustible, ya que nos permitirá conocer la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera.

Tabla 19. Factores de emisión de CH₄ para transporte terrestre

Tipo de Combustible	FE	Unidad
Gasohol 90	3.5	Kg/TJ
Gasohol 95	3.5	Kg/TJ

Diesel B5	3.7	Kg/TJ
-----------	-----	-------

Fuente: Directrices del IPCC 2006, volumen 2, pág 3.21

Se reemplaza los datos en la siguiente fórmula para hallar las emisiones de CH₄.

Tabla 20. Fórmula para hallar las emisiones de CH₄ del alcance 1

Cálculo de emisiones de CH ₄	Emisiones GEI CO ₂ =Consumo Tj _α × FE _α
---	--

En cuanto al cálculo de las emisiones de CH₄ por los tres tipos de combustibles Gasohol 90, Gasohol 95 y Petróleo, se multiplicó los factores de emisión de la tabla 19 con el consumo total expresado en TJ de cada tipo de combustible descritos en la tabla 15.

Tabla 21. Cálculo de las emisiones de CH₄

CÁLCULO DE EMISIONES DE CH ₄			
DATOS	GASOHOL 90	GASOHOL 95	PETRÓLEO
Consumo TJ	1.85	0.16	3,24
F.E para transporte terrestre	3.5	3.5	3.70
Resultado kg CH ₄	6.47	0.55	11.98
Resultado tCH ₄	0.00647	0.00055	0.01201

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a las emisiones de CH₄, el petróleo con 11.98 KgCH₄ fue el mayor emisor de este GEI y el gasohol de 95 con 0.55 KgtCH₄ el que causó menos emisión de GEI.

- Paso N°4: Cálculo de las emisiones de N₂O

Determinar el Factor de emisión: Es importante determinar el factor de emisión del N₂O en función a cada tipo de combustible, ya que

nos permitirá conocer la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera.

Tabla 22. Factores de emisión de N₂O para transporte terrestre

Tipo de Combustible	FE	Unidad
Gasohol 90	5.26	Kg/TJ
Gasohol 95	5.26	Kg/TJ
Diesel B5	3.71	Kg/TJ

Fuente: Directrices del IPCC 2006, volumen 2, pág 3.21

Se reemplaza los datos en la siguiente fórmula para hallar las emisiones de N₂O.

Tabla 23. Fórmula para hallar las emisiones de N₂O del alcance 1

Cálculo de emisiones de N ₂ O	Emisiones GEI CO ₂ =Consumo T _{jα} × FE _α
--	--

Para hallar el cálculo de las emisiones de N₂O, por los tres tipos de combustibles Gasohol 90, Gasohol 95 y Petróleo, se multiplicó los factores de emisión de la tabla 22 con el consumo total expresado en TJ de cada tipo de combustible descritos en la tabla N°15.

Tabla 24. Cálculo de las emisiones de N₂O

CÁLCULO DE EMISIONES DE N ₂ O			
DATOS	GASOHOL 90	GASOHOL 95	PETRÓLEO
Consumo TJ	1.85	0.16	3.24
F.E para transporte terrestre	5.26	5.26	3.71
Resultados KgN ₂ O	9.72	0.82	12.01

Resultados tN ₂ O	0.00972	0.00082	0.01201
------------------------------	---------	---------	---------

Fuente: Elaboración propia

Para llevar a cabo el cálculo de emisiones de N₂O, se encontró que al igual que el CO₂ y CH₄, el petróleo con 12.01 KgN₂O fue el mayor emisor y el gasohol de 95 con 0.82 KgN₂O siendo el menor emisor de N₂O.

- Paso N°5: Cálculo total de emisiones directas de GEI – Alcance 1
 Determinar el Potencial del Calentamiento Global: Es importante determinar el valor del GWP_{CH_4, N_2O} , ya que a través de ellos nos permitirá conocer el valor del gas de CO₂, CH₄ y N₂O que contribuye al calentamiento global es decir cuánto de calor puede atrapar estos gases.

Tabla 25. Gases de efecto invernadero con sus respectivos valores de GWP

Gases de Efecto Invernadero	Potencial del Calentamiento Global (periodo de 100 años)	Duración en atmósfera
Vapor de agua	-	Pocos días
Dióxido de carbono (CO ₂)	1	variable
Metano (CH ₄)	21	12
Óxido Nitroso (N ₂ O)	310	114

Fuente: IPCC, 2013

Se reemplaza los datos en la siguiente fórmula para hallar el cálculo total de las emisiones de GEI que genera el consumo del combustible en la Municipalidad Distrital de Surquillo.

Tabla 26. Fórmula para hallar el total de las emisiones de GEI

Cálculo del total de emisiones directas de GEI	Emisiones GEI _α = Σ(Emisiones GEI CO ₂ ^α +Emisiones GEI CH ₄ ^α × GWP CH ₄ +Emisiones GEI N ₂ O ^α ×GWP N ₂ O
--	--

Con respecto al procedimiento de la resolución de la fórmula mencionada líneas arriba, se realiza la siguiente operación matemática.

Emisiones GEI (gasohol 90) => (118,034.38 + 6.47*21 + 9.71*310) x 1 Tn / 1000 Kg = 121.18 tCO₂
Emisiones GEI (gasohol 95) => (10,008.42 + 0.55 * 21 + 12.01 * 310) x 1 Tn / 1000 Kg = 10.28 tCO₂
Emisiones GEI (petróleo) (227,938.99 + 12.01 * 21 + 12.01 * 310) x 1 Tn / 1000 Kg = 239.11 tCO₂

Por tanto, la sumatoria total de las emisiones de alcance 1 que comprende las mismas emisiones llamadas de fuente directa, durante el año 2021 fueron de 370,57 toneladas de CO₂ equivalentes, este es el total de las emisiones de alcance 1 de la MDS. En la Tabla N°27 se detalla los resultados encontrados a partir del cálculo de emisiones donde se expresan los datos de cada fuente de emisión.

Tabla 27. Calculo total de las emisiones de GEI - tCO₂

CÁLCULO DEL TOTAL DE EMISIONES DIRECTAS				
GASES DE EFECTO INVERNADERO	GASOHOL 90	GASOHOL 95	PETRÓLEO	GWP
KgCO ₂	118,033.64	10,008.35	235,137.06	1
KgCH ₄	6.47	0.55	11.98	21
KgN ₂ O	9.72	0.82	12.01	310
Resultado KgCO ₂ e	121,181.65	10,275.28	239,112.68	
Resultado tCO ₂ e	121.18	10.28	239.11	
Total tCO ₂ e	370.57			

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados se logró identificar que la mayor participación del total de emisiones corresponde al uso del petróleo, que comprende los vehículos como las, camionetas, motos, camión y maquinaria que se encuentran distribuidos en las sedes del Palacio Municipal, Comunales, Casa de la Juventud y Estadio Municipal, este último generó durante el año 2021 una emisión de 239.11 tCO₂e teniendo una participación del 64,53% en el Alcance 1, cuyo uso de este combustible es parte de las actividades operativas y administrativas dentro de sus funciones de la MDS.

También observamos que el resultado que tiene una mínima participación en los GEI con respecto al tipo de combustible es el Gasohol 95, donde los vehículos que corresponden son de la sede del Estadio Municipal el cual generó durante todo el 2021 una emisión de 10.28 tCO₂e teniendo una participación del 3% en el Alcance 1, cuya descripción de uso está orientado solamente a las actividades operativas.

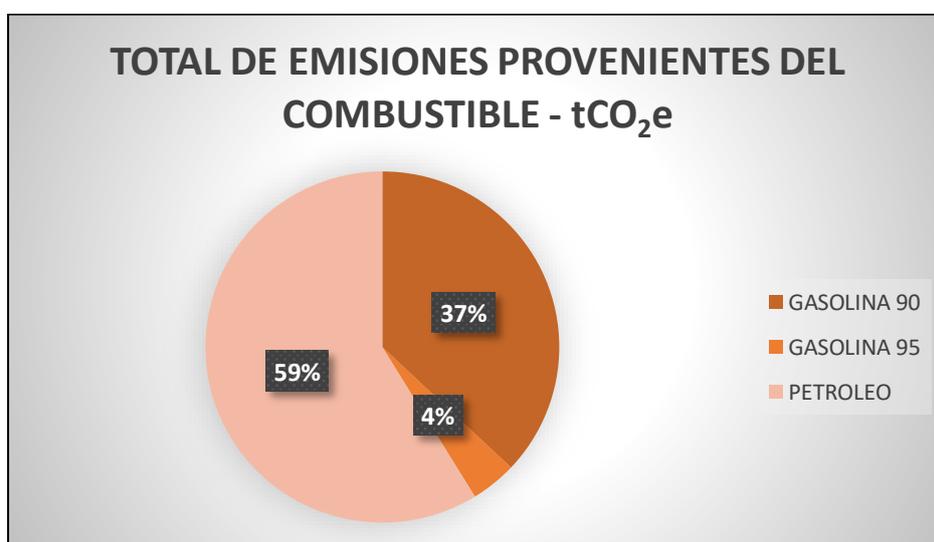


Figura 10. Representatividad de tipos de combustible consumido por la MDS.

Como se observa en este caso las emisiones producido por el consumo de petróleo son significativamente superiores a

comparación de los otros tipos de combustibles que son el Gasohol 90, Gasohol 95, esto evidencia que hay vehículos antiguos y motocicletas que en su mayoría consumen petróleo, así como también las máquinas de campo/operativo de la sede de Comunales (limpieza pública, áreas verdes) y Palacio Municipal (obras públicas) utilizan el mismo combustible.

Alcance 2: Consumo de energía eléctrica

Las emisiones de GEI que comprenden en el alcance 2, estos han sido emitidos de forma indirecta como resultados de sus actividades administrativas y operativas de la MDS durante el año 2021.

La MDS cuenta con 158 medidores en diferentes propiedades por lo que controlan el consumo eléctrico en las 8 sedes, 6 parques, 108 postes de alumbrado público y 36 camas de vigilancias y casetas de serenazgo (ver Tabla 8).

Para realizar el cálculo se siguió con los siguientes pasos:

- Paso N°1: Cuento total del consumo anual de kWh.

En primer lugar, se extrajo la información del consumo anual de todas las propiedades mencionadas líneas arriba, el cual consta de 158 medidores de Luz, logrando obtener el total de consumo anual de 658384.67 KW/h de los recibos mensuales por la empresa Luz del Sur.

Tabla 28. Cantidad de medidores de Luz de la Municipalidad de Surquillo

N°	PROPIEDADES ADMINISTRACIÓN DE LA MDS	QUE MEDIDORES	Kw/h
1	Sedes (Palacio municipal, Casa de la Juventud, Casa del Adulto Mayor I, Casa del Adulto Mayor II, Comunales, Estadio Municipal, Morococha y Veterinaria)	8	309717.9
2	Parques	6	35489.62

3	Cámara de vigilancia	36	108476.6
4	Postes/alumbrado publico	108	204700
Total de Medidores		158	658384.67

Fuente: Elaboración Propia

Conforme a la Tabla 28, se identificó que el total de consumo de energía eléctrica de las 8 sedes que son el Palacio municipal, Casa de la Juventud, Casa del Adulto Mayor I, Casa del Adulto Mayor II, Comunales, Estadio Municipal, Morococha y Veterinaria han consumido 309717.9 KWh/año. Cabe resaltar que las propiedades que representan las 8 sedes son instalaciones independientes en ubicaciones diferentes, infraestructuras de 2 a 4 pisos, así mismo en algunas sedes el trabajo es de lunes a viernes como en el caso del Palacio Municipal a comparación de las otras sedes como Morococha donde desarrollan actividades de recreación para los Surquillanos de lunes a domingo, Comunales, Casa del Adulto Mayor I, Casa del Adulto Mayor II que desarrollan actividades operativas y comunitarias de lunes a domingo, etc. En tal sentido el uso de este servicio es indispensable para llevar a cabo el desarrollo de las actividades tanto administrativas como operativas en la Municipalidad Distrital de Surquillo.

- Paso N°2: Cálculo de las emisiones de CO₂ por consumo eléctrico
Determinar el factor de emisión: Para encontrar el cálculo total de las emisiones de CO₂ a través de la fórmula de la Tabla N°30 se tuvo que identificar primeramente el factor de emisión para consumo eléctrico.

Tabla 29. Factor de emisión del CO₂ para consumo eléctrico

Factor de emisión del Consumo Eléctrico	
Factor de Emisión (tCO ₂)	0,5196 tCO ₂ / MWh

Fuente: MINEM (Ministerio de Energía y Minas)

Se reemplaza los datos en la siguiente fórmula para hallar las emisiones de CO₂.

Tabla 30. Fórmula para realizar el cálculo de emisiones por consumo de energía eléctrica

Cálculo de emisiones por consumo de la energía eléctrica.	Emisiones GEI por consumo electricidad = Consumo de electricidad × FE _{GEI}
---	---

Antes de aplicar la formula, primero se tiene que convertir el consumo de luz expresado en KWh a MWh, de la siguiente manera:

Tabla 31. Cuadro anual del consumo de energía eléctrica en MWh

CUADRO GENERAL DE LUZ ELÉCTRICA ANUAL				
CENTROS/DATOS	SEDES	PARQUES	CÁMARAS	POSTES/CALLES
Consumo en KWh	309,717.94	35,489.62	108,476.61	204,700.50
Convertir a MWh	309.72	35.49	108.48	204.70

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por área de la Subgerencia de Logística y Maestranza.

Los datos que obtuvimos fueron en kilowats por año, para ello se procedió a dividir dichos valores entre 1000 para convertirlos en Megawats por año. En cuanto al cálculo de las emisiones de CO₂ por consumo de energía eléctrica, se multiplicó el consumo anual expresado en Mwh/año de cada sede con el factor de emisión del CO₂ expresado en tCO₂ /Mwh, a continuación, se detalla el procedimiento de la siguiente operación matemática.

$$\text{Numero de MWh} \times \frac{0.5196 \text{ toneladas metricas}}{1 \text{ MWh}} = X \text{ CO}_2 \text{e Toneladas metricas}$$

La figura 11 nos muestra la representatividad en porcentajes de GEI que aporta cada sede al ambiente. Puesto que se puede observar que la mayor participación del total de GEI corresponde al ítem “Sedes” que comprenden del palacio municipal, casa de la juventud, comunales, casa del adulto mayor I, casa del adulto mayor II, Morococha, estadio municipal y la veterinaria, representando el 47.04%. Cabe resaltar que si bien es cierto es alto el consumo de energía en este ítem, pues es debido a que se cuenta con 37 unidades orgánicas que realizan actividades administrativas y que para su funcionamiento utilizan equipos informáticos, equipos electrónicos, así como también equipos luminarios dentro de cada oficina. Así mismo, se evidenció que los parques son las fuentes de emisión que menos han generado contando con un 5,39% del total del alcance 2.

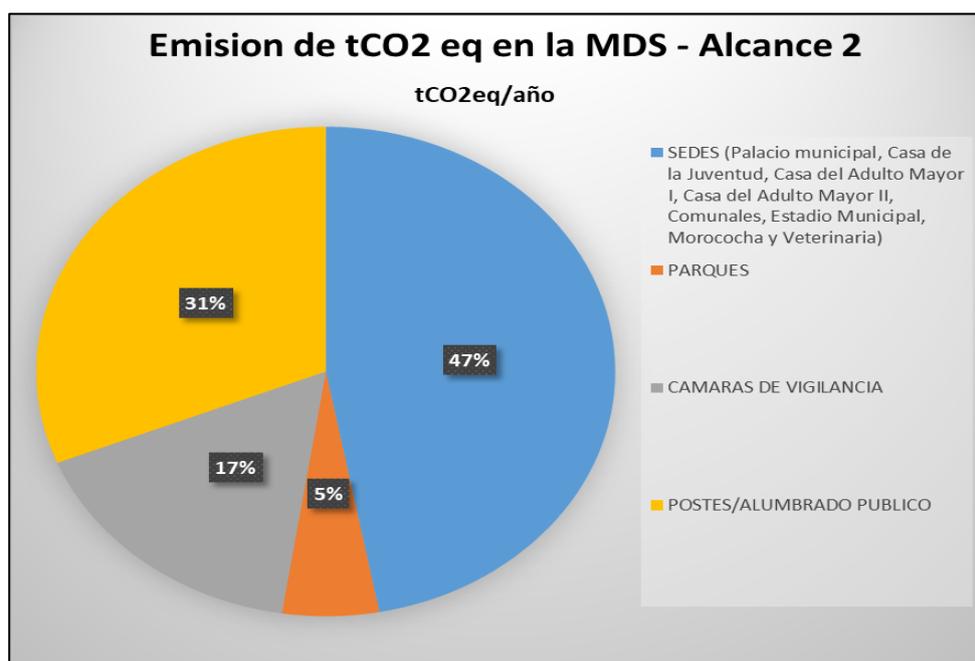


Figura 11. Emisión total de tCO₂e respecto al alcance 2 de la Municipalidad de Surquillo.

La tabla N°32 muestra los resultados de la emisión en toneladas de tCO₂e respecto al consumo de energía eléctrica durante el año 2021,

por lo tanto, la Municipalidad Distrital de Surquillo emitió 342.10 tCO₂e/año de GEI correspondiente al alcance 2.

Tabla 32. Emisión total de GEI para el alcance 2 de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

EMISION TOTAL DE GEI DEL CONSUMO DE ENERGIA – MDS 2021				
Item/ datos	Consumo en Mwh	Factor de emisión (F.E)	Emisión total (tCO ₂ e)	%
Sedes	309.72	0.5196	160.93	47.04%
Parques	35.49	0.5196	18.44	5.39%
Cámaras	108.48	0.5196	56.36	16.48%
Postes /calles	204.70	0.5196	106.36	31.09%
Total tCO ₂ e	342.10			100.00%

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados de la Subgerencia de Logística y Maestranza

Alcance 3

Las emisiones de GEI que pertenecen al alcance 3, son aquellas que fueron emitidas de forma indirecta por la MDS como resultado de su normal funcionamiento durante el año 2021. El cual consta de las emisiones generadas del consumo de papel y del consumo del agua.

Consumo de papel

Durante el año 2021, la MDS utilizó en todas las unidades orgánicas el tipo de papel bond y otros tipos de papeles que comprenden básicamente del papel bulky, papel membretado, sobre membretado, fólderes, hoja de formato de declaración jurada y papel de certificado) los cuales fueron brindados por el área de logística y Maestranza expresados en millares/año (Ver la tabla 9 y 10).

Es importante mencionar que, simplemente con la adquisición del papel y sin haberlo utilizado ya se está generando emisiones de GEI, por lo tanto, para conocer el cálculo de estas emisiones se realizan los siguientes pasos.

- Paso N°1: Determinar la cantidad, área y densidad de papel bond y otros tipos de papel.

Es importante determinar la cantidad por cada tipo de papel expresado en millares/año, la densidad expresada en g/m² y el área por cada tipo de papel que se ha comprado en la entidad.

Tabla 33. Característica por cada tipo de papel

CARACTERÍSTICAS POR TIPO DE PAPEL CONSUMIDO DURANTE EL AÑO 2021					
N°	TIPO DE PAPEL	Millares /año	unidad medida	área	densidad
1	Papel Bond A4	956	MILL	0.06237	80
2	Papel Bulky A4	312	EM500	0.06237	52
3	Papel Bond membretado A4	2	MILL	0.06237	90
4	Folder manila A4	24	EM25	0.06237	180
5	Sobre papel membretado	2	MILL	0.0546	120
6	Sobre manila A4	40	EM50	0.0546	120
7	Papel de formato de declaración jurada	1	MILL	0.0546	120
8	Papel de formato de certificado	1000	UN	0.0546	120
9	Sobre blanco membretado	1000	UN	0.047	90
10	Folder manila membretado A4	1000	UN	0.06237	180

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada del área de la Subgerencia de Logística y Maestranza.

Se reemplazó los datos en la siguiente fórmula para hallar la cantidad total comprada, multiplicando con la densidad y área respecto a cada tipo de papel; obteniendo el resultado en Kg/año.

Tabla 34. Fórmula para hallar el consumo total de papel

Cantidad comprada de papel	Cantidad_papel= Compras xDensidad x Área
----------------------------	--

Tabla 35. Cálculo de la cantidad de papel expresado en Kg

Nº	TIPO DE PAPEL	Compras millares/año	Densidad g/m2	Área (m2)	Resultado Kg
1	Papel Bond A4	956	80	0.06237	4770
2	Papel Bulky A4	312	52	0.06237	1012
3	Papel Bond membretado A4	2	90	0.06237	11.23
4	Folder manila A4	0.6	180	0.06237	6.74
5	Sobre papel membretado	2	120	0.0546	13.10
6	Sobre manila A4	2	120	0.0546	13.10
7	Papel de formato de declaración jurada	1	120	0.0546	6.55
8	Papel de formato de certificado	1	120	0.0546	6.55
9	Sobre blanco membretado	1	90	0.047	4.23
10	Folder manila membretado A4	1	180	0.06237	11.23
TOTAL					5855

Fuente: Elaboración con datos proporcionados por el área de Logística y Maestranza.

Con respecto a los cálculos respectivos de la tabla 35 observamos que durante el año 2021 se han consumido 5855 kilogramos de papel bond y de otros tipos de papel, donde el consumo de papel bond tamaño A4 de 80 gramos predomina más ya que es el que más se utiliza en todas las sedes.

- Paso N°2: Cálculo de las emisiones indirectas de GEI

Para hallar el cálculo de las emisiones indirectas generadas por consumo de papel, se aplicará la fórmula de la tabla 36.

En tal sentido, se requiere datos como la suma total/anual de la cantidad de papel comprado expresado en millares, el % de papel reciclado por cada tipo de papel reciclado que utilizan, el factor de emisión de papel reciclado y el factor de emisión del papel virgen.

Tabla 36. Fórmula para hallar el cálculo de las emisiones indirectas de GEI

Cálculo de emisiones indirectas de GEI	Emisiones GEI = $\sum_i \text{Cantidad_papel}_i \times (\%i \times \text{FE reciclado} + (1 - \%i) \times \text{FE virgen})$
--	---

Tabla 37. Calculo total de emisiones tCO₂e de papel

REEMPLAZANDO FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES EN tCO ₂ eq							
Nº	TIPO DE PAPEL	Cant. millares	% i	FE reciclado	(1 - % i)	FE virgen	Emisiones GEI
1	Papel Bond A4	956	0	0.61	1	1.84	8776.91
2	Papel Bulky A4	1012	0.162 5062	0.61	0.837 494	1.84	1659.62
3	Papel Bond membretada A4	11.23	0	0.61	1	1.84	20.66
4	Folder manila A4	6.74	0	0.61	1	1.84	12.39
5	Sobre papel membretada	13.10	0	0.61	1	1.84	24.11

6	Sobre manila A4	13.10	0	0.61	1	1.84	24.11
7	Papel de formato de declaración jurada	6.55	0	0.61	1	1.84	12.06
8	Papel de formato de certificado	6.55	0	0.61	1	1.84	12.06
9	Sobre blanco membretada	4.23	0	0.61	1	1.84	7.78
10	Folder manila membretada A4	11.2266	0	0.61	1	1.84	20.66
TOTAL kgCO₂							10570.35
tCO₂e							10.570

Fuente: Elaboración Propia

La Municipalidad Distrital de Surquillo emitió 10.57 tCO₂e durante el año 2021 lo cual representa un 31% del total de emisiones con respecto al alcance 3.

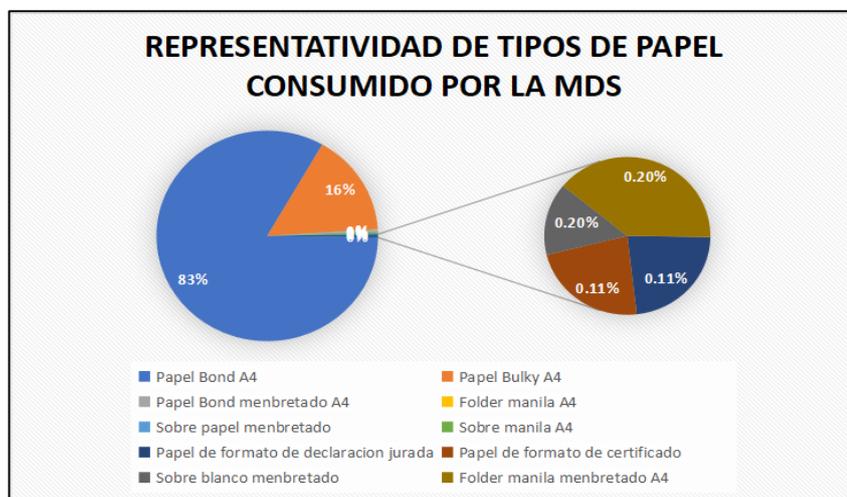


Figura 12. Representatividad de tipos de papel consumidos por la Municipalidad Distrital de Surquillo.

De acuerdo a la figura 12, se identifica que los valores de consumo de papel bond A4 es bien alto por lo que ocupa un 83 de 100% del total de papel consumido.

Aplicando la misma forma, se procedió a calcular las emisiones de GEI que genera cada sede en función al consumo de papel bond, el cual se obtuvo los siguientes datos.

Tabla 38. Emisiones de GEI por sedes de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

EMISION DE GEI POR SEDES DE LA MDS - 2021								
N°	SEDES	Cantidad kg	% i	FE reciclado	(1 - % i)	FE virgen	Emisiones GEI	tCO ₂ e
1	Palacio Municipal	4108.94	0	0.61	1	1.84	7560.44	7.56
2	Comunales	202.08	0	0.61	1	1.84	371.82	0.37
3	Casa de la Juventud	182.12	0	0.61	1	1.84	335.10	0.34
4	Estadio Municipal	227.03	0	0.61	1	1.84	417.73	0.42
5	Morococha	49.90	0	0.61	1	1.84	91.81	0.09
TOTAL							8776.91	8.78

TOTAL tCO₂e	8.78
-------------------------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 38, se observa las cantidades de emisiones indirectas equivalente a tCO₂e emitidas por cada sede durante el año 2021, debido al consumo del papel bond. En consecuencia, el total de emisiones de GEI que se generó en la MDS es de 8,78 tCO₂e

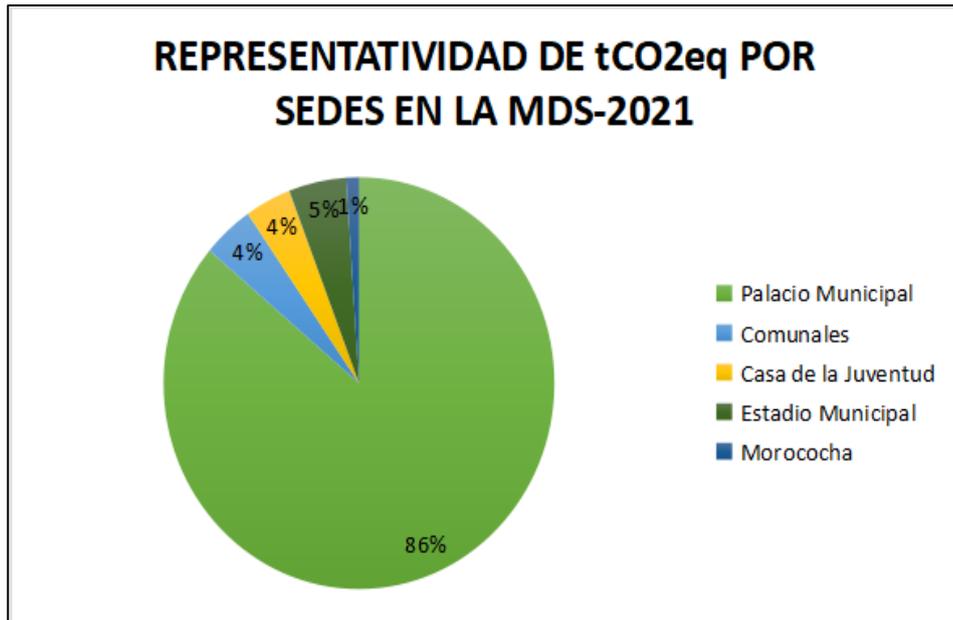


Figura 13.

Representatividad de tCO₂e por sedes de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.

En la figura 13, se observa que el Palacio Municipal emite 7.5604 de tCO₂eq ocupando un 86% de un 100% del total de GEI de fuentes indirectas es decir por el consumo de papel durante el año 2021. Así mismo la sede que consume poco papel bond es Morococha lo cual generó 0.0918 de tCO₂e de GEI ocupando el 1.05%.

Consumo de Agua

El consumo de agua también genera emisiones indirectas correspondiente al alcance 3, debido a los procesos que se realizan desde la obtención del recurso hasta la planta de tratamiento y por último al consumidor final, para la obtención del agua potable. Es por ello que

para calcular las emisiones que se generan en este punto, se requiere los siguientes pasos:

- Paso N°1: Conteo total del consumo de agua anual expresada en m³.

En primera instancia se extrajo la información del consumo anual de agua de todas las sedes, parques, bermas centrales, servicios higiénicos públicos y centros de control de cámaras adscritas a la Municipalidad Distrital de Surquillo, siendo un total de 60 registros (Ver tabla 11 pág. 57 y 62).

- Paso N°2: Cálculo del total de emisiones indirectas de GEI.

Antes de estimar el cálculo total de las emisiones de tCO₂e y poder aplicar la fórmula del paso N°3 se identificó en el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (2006) el factor de emisión donde se expresa en KgCO₂/m³ para consumo de agua.

Tabla 39. Factor de emisión para consumo de agua

Factor de emisión del Consumo m3	
Factor de Emisión (kgCO ₂)	0.1427 KgCO ₂ /m ³

Fuente: IPCC 2006

Se reemplaza los datos en la fórmula de la Tabla 40 para hallar las emisiones de GEI expresado en tCO₂e/año.

Tabla 40. Formula del cálculo de las emisiones de CO₂ por consumo de agua

Cálculo del total de emisiones de GEI	Emisiones GEI = Consumo Agua Potable x FE x10 ⁻³
---------------------------------------	---

En cuanto al cálculo de las emisiones de CO₂ por consumo de agua, se multiplicó el consumo anual expresado en m³/año de cada sede, parques, bermas centrales, servicios higiénicos públicos y centros de control de cámaras adscritas a la Municipalidad Distrital de Surquillo con el factor de emisión expresado en

KgCO₂/m³, a continuación, se detalla el procedimiento de la siguiente operación matemática.

Aplicamos:

Sedes => 31,744.11 m ³ /año X 0.1427 kgCO ₂ /m ³ = 4529.88 kg CO ₂ /año
PARQUES=> 94,183.01 m ³ /año X 0.1427 kgCO ₂ /m ³ = 13,439.92 kg CO ₂ /año
Bermas=> 10,846.15 m ³ /año X 0.1427 kgCO ₂ /m ³ = 1,547.75 kg CO ₂ /año
SSH y Centros de control de cámaras => 12,040.09 m ³ /año X 0.1427 kgCO ₂ /m ³ = 1,718.12 kg CO ₂ /año

Los datos obtenidos fueron en kilogramos por año, para ello se procedió a dividir dichos valores entre 1000 para convertirlos en toneladas por año, tal como se muestra en la tabla N°42.

Tabla 41. Emisiones totales de las emisiones de GEI por consumo de agua potable

EMISIÓN DE GEI POR CONSUMO DE AGUA EN LA MDS - 2021				
PROPIEDADES DE LA MDS	Consumo en m ³	Factor de emisión Kg CO ₂ /m ³	Emisión GEI Kg	Emisión GEI tCO ₂ e
SEDES (Palacio municipal, Casa de la juventud, Comunales, Estadio Municipal, Casa del adulto mayor I y II, Veterinaria y Morococho)	31,744.11	0.1427	4,529.88	4.53
PARQUES	94,183.01	0.1427	13,439.92	13.44

BERMAS	10,846.15	0.1427	1,547.75	1.55
SERVICIOS HIGIENICOS Y CENTROS DE CONTROL	12,040.09	0.1427	1,718.12	1.72
TOTAL tCO₂e				21.24

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al alcance 3, las emisiones indirectas por consumo de agua durante el año 2021 obtuvieron un total de 21.24 tCO₂e, donde encontramos que la mayor proporción de emisiones lo generaron los parques con 13.44 tCO₂e y el menor generador fueron los servicios higiénicos y centros de control de cámaras con 1.72 tCO₂e.

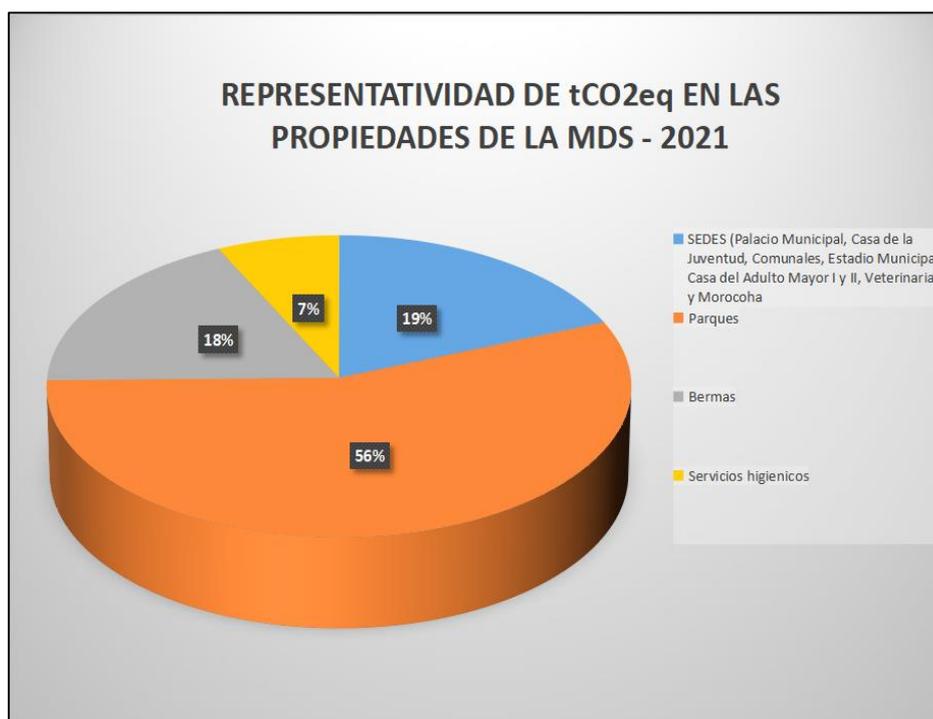


Figura N°14. Representatividad de tCO₂e por consumo de agua en las propiedades de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021.

Del mismo modo, se hizo una representación porcentual de la emisión de GEI expresado en tCO₂e por el consumo de agua en todas las propiedades que administra la MDS, donde se puede observar que predomina más es el uso del recurso hídrico, para regar los 69 parques de áreas verdes que hay en toda la jurisdicción. Por lo tanto, la emisión es del 56 % de tCO₂e del total.

Finalmente se logró determinar la cantidad de gases de efecto invernadero, no como huella de carbono equivalente sino como gases de forma particular donde hay una delimitación de CO₂, CH₄, N₂O.

Tabla 42. Emisiones totales CO₂, CH₄, N₂O de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

FUENTE GEI	CANTIDAD	TOTAL
Agua CO2	21.24	738.67 T CO ₂
Papel CO2	12.17	
Luz CO2	342.10	
Combustible CO2	363.16	
Combustible CH4	0.01927	0.01927 CH ₄
Combustible N2O	0.2255	0.2255 N ₂ O

Fuente: Elaboración propia

4.4. Calcular la HC generada en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

La huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Surquillo se debe principalmente al consumo de combustibles fósiles es decir al Gasohol 90, Gasohol 95 y petróleo el cual corresponden al alcance 1. En la Tabla N°43 y en el Gráfico N°7 se detalla esta distribución de la participación de cada uno de los alcances 1,2 y 3.

Tabla 423. Emisiones totales de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021

EMISIONES TOTALES DE LA MDS - 2021		
ALCANCE	tCO ₂ eq	%
1	370.57	49.89%

2	342.10	46.06%
3	30.02	4.04%
TOTAL	742.69	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la distribución de generación de GEI tCO₂e por cada alcance 1, 2 y 3 participa de la siguiente forma:

- En el primer alcance se logró determinar que durante todo el 2021 tuvo un aporte de 370.57 toneladas métricas de CO₂e, esté descrito como el mayor emisor de la MDS representando un valor del 49.89% del total generado.
- Para el segundo alcance se logró determinar que generaron un 46.06% del total emitido por la MDS en 2021, siendo exactamente 342.10 toneladas métricas de CO₂e.
- El tercer alcance conformado por el agua y el papel entre ambos lograron generar un total de 30.02 toneladas métricas de CO₂e, en este caso representando un bajo aporte de emisión contando con el 4.04% del total.

V. DISCUSION

En el desarrollo de la investigación consideramos que es importante los temas de estudios nacionales de HC en entidades públicas, tal como lo hace notar Bello et al., (2015) que desde hace un tiempo atrás se ha venido priorizando el estudio de huellas de carbono a fin de mitigar el calentamiento global, incitado por la propagación de los GEI. Lo mismo sucede con lo que expresa Novaes, Silveira y Labella (2020), que están pasando a ser reconocido como un indicador ambiental los cuales servirán de ayuda en la cuantificación de GEI arrojadas a la atmósfera expresadas en tCO₂e.

La finalidad de esta investigación fue calcular las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O emitidas por la Municipalidad de Surquillo durante el 2021, como consecuencia de sus actividades administrativas y operativas que se realizan en todas las sedes que administra la entidad pública. En tal sentido, se discutirán los principales hallazgos de este estudio.

En la Municipalidad de Surquillo se obtuvo una huella de carbono de 742.69 tCO₂e en el año 2021, estos resultados difieren con una investigación realizada por Montes y Arce (2016) donde el total de Huella de Carbono fue 51608 tCO₂e este dato es 69 veces mayor del resultado obtenido en la Municipalidad de Surquillo. Sin embargo, lo que llama la atención es que ambos municipios cuentan con datos similares como: el área de extensión (MDSC: 3348 Km², MDS:4605 Km²), cantidad de vehículos (MDSC: 73 vehículos, MDS: 80 vehículos). A pesar que la cantidad de medidores de luz que cuenta la Municipalidad de Surquillo es superior a la Municipalidad Distrital de San Carlos (MDS: 159 medidores, MDSC: 21 medidores) la diferencia de toneladas emitidas de GEI por parte de la MDSC sigue siendo alto. Finalmente, Montes y Arce (2016), concluyen que el aumento significativo de tCO₂e en la Municipalidad Distrital de San Carlos es debido a que cuentan con un vertedero municipal y este sería el responsable del 97% del total de GEI, seguido del consumo del combustible con un 3,27% y consumo de luz, consumo de papel y sistema de calefacción 0,01 %. En tal sentido se infiere que esta diferencia entre ambos municipios es debido a que la Municipalidad de Surquillo no cuenta con un vertedero municipal, puesto que la empresa operadora de residuos sólidos ARGUELLES S.A.C. es el que se encarga desde la recolección hasta su disposición final de los residuos sólidos generados en la jurisdicción.

A nivel nacional, se han realizado algunos estudios de cálculo de huella de carbono como el de Ayala y Cordero (2020) quienes obtuvieron como resultado una emisión de 138. 73 tCO₂e a la atmósfera, todo esto proveniente de las 10 sedes que lo conforman, 12 vehículos, 18 medidores de luz y 8 medidores de agua. Comparando estos resultados con lo obtenido en la Municipalidad Distrital de Surquillo se infiere que hay una alta probabilidad que los estudios realizados en las municipalidades de zonas rurales sean relativamente bajos en comparación a los estudios realizados a las municipalidades de zonas urbanas, esta variación sería debido a la diferencia de densidad poblacional, el uso de equipos informáticos que cuentan cada municipio y el uso del recurso hídrico ya que la Municipalidad del Tambo - Ayacucho cuentan con 8 medidores de agua y con cuencas superficiales a través de canales de regadío (sequias) para que realicen el riego de todas sus áreas verdes, caso que no sucede con la

Municipalidad de Surquillo ya que cuentan con 61 medidores de agua para poder realizar el mantenimiento y conservación de las áreas verdes. Esto podría ser una característica distintiva el cual hacen variar los resultados en el consumo de agua y por ende en la emisión de tCO₂e.

Las emisiones globales de CO₂ en el 2010 según la US EPA (2017), menciona que en su gran mayoría provienen de la quema de combustible fósil ocupando un 65% del total. Las fuentes de emisiones de GEI se agruparon por alcance 1, alcance 2 y alcance 3.

En el alcance 1, los combustibles como el gasohol de 90, gasohol de 95 y el petróleo (Diesel B5) que se utilizaron en la Municipalidad Distrital de Surquillo durante el 2021 emitieron 370.57 tCO₂e representando un 49.89 % del total de GEI a la atmósfera. El responsable mayoritario del alcance 1 es el petróleo cuyo resultado es de 239.11 tCO₂e con un 64.3 %, seguido del gasohol de 90 con 121.18 tCO₂e siendo un 32.70% y el Gasohol de 95 alcanzó 10.28 tCO₂e con un 2.77% del total. Este valor alto obtenido en el alcance 1 es debido a que, se cuenta con un total de 80 vehículos de los cuales 25 se encuentran en la Gerencia de Seguridad Ciudadana y estos consumen el petróleo para su funcionamiento durante los 365 días del año, además cuenta con 49 máquinas que también utilizan como combustible el petróleo distribuidas entre la Subgerencia de Obras Públicas, Subgerencia de Limpieza Pública, Subgerencia de Ornato y Áreas Verdes y la Gerencia de Medio Ambiente. Tales resultados son concordantes con lo que describe Montes y Arce (2016) quienes cuentan con 70 vehículos en todo el municipio por lo que en el alcance 1 se emitieron 1678 tCO₂e, los cuales 1561 tCO₂e corresponden al petróleo y 118 tCO₂e a la gasolina, de esto inferimos que, entre el petróleo y la gasolina el uso del petróleo en ambas municipalidades fue el mayor emisor de GEI directos o de alcance 1. Lo que nos demuestra que las emisiones directas generadas por el consumo de combustible son las que mayores emisiones de GEI generan. Esto también concuerda con lo mencionado por Socolow et al. (2014), donde contemplan al alcance 1 como el mayor generador mundial de CO₂.

Por otro lado, la energía eléctrica es uno de los factores relacionados a la emisión de GEI tal como explica Qureitem, Al-Khatib y Anayah (2019) la energía ocasiona un impacto ambiental alto, ya que las actividades domésticas e

industriales aumentan las emisiones contaminantes y son uno de los principales contribuyentes al cambio climático.

En cuanto al alcance 2 o también llamado emisiones de fuente indirecta que corresponde al consumo de energía eléctrica de la municipalidad Distrital de Surquillo, este cuenta con 158 medidores en total de los cuales emitieron 342.10 tCO₂e representando un 46.51% del total, tales resultados difieren con lo que describe Carabalí (2016) en su trabajo de investigación que obtuvo como resultado de sus misiones un total de 274.09 tCO₂e provocado por el consumo de energía eléctrica de las 16 oficinas que las utilizan, representando un 58.31% del total. Se puede inferir que la investigación realizada por Carabalí (2016) tiene como mayor contribución de GEI en el alcance 2 representado por consumo de energía eléctrica, ya que su alcance 1 solo representa el 13.57%, tales resultados no coinciden con lo obtenido en la MDS, ya que para este municipio el alcance 1 tiene la mayor contribución de emisión de GEI lográndose obtener un 49.90% esto por la generación de GEI por combustibles en cuanto al alcance 2 encontramos es la segunda fuente de contaminación más importante en esta municipalidad.

Por otro lado, estamos de acuerdo con Thiago et al. (2020), donde afirman que se demostró lo indispensable que es el cálculo del alcance 2 y 3 en las agencias públicas. Esta afirmación va de acuerdo a nuestros resultados debido a que en nuestra investigación los alcances 2 y 3 representan un 50.01% del total, es decir más de la mitad de las emisiones generadas en todo 2021 en la Municipalidad Distrital de Surquillo.

En lo que corresponde al alcance 3, que comprende las otras emisiones indirectas conformadas en este caso por el consumo de agua y papel, en la municipalidad distrital de Surquillo se obtuvo un total de 21.24 tCO₂e generados únicamente por el consumo de agua. Así mismo los valores obtenidos en las investigaciones de Carabalí (2016) quien obtuvo 14.7 tCO₂e, y Ayala y Cordero (2020) quienes obtuvieron 3.51 tCO₂e respecto al consumo de agua, tales resultados no son concordantes con los de la MDS debido a que ésta cuenta con 61 medidores de agua, mientras que para Carabalí (2016) y Ayala y Cordero (2020) son de 2 y 8 medidores respectivamente. Dentro del alcance 3 también está comprendida la generación de GEI por consumo de papel, en este caso

existe una similitud en cuanto a los valores obtenidos por Ayala y Cordero (2020), contaba con 34 oficinas obtuvieron 10.21 tCO₂ y la municipalidad distrital de Surquillo con 42 oficinas obtuvieron un 8.78 tCO_{2e}, así mismo estos difieren con los datos de Carabalí (2016) ya que solo contaban con 21 oficinas el cual generó un 1.72 tCO₂, a estos factores de diferencia se le atribuye que Carabali (2016), y Ayala y Cordero (2020) fueron realizados en provincias, mientras que la MDS fue medida en la capital de Lima.

VI. CONCLUSIONES

Con la presente investigación hemos podido arribar a las siguientes conclusiones:

- Se concluyó que, el cálculo de la huella de carbono en las actividades administrativas y operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo durante el año 2021 fue de 742.69 tCO_{2e}, identificándose dos importantes emisiones la primera por el consumo de combustible y la segunda por el consumo de energía eléctrica, teniendo una diferencia porcentual de 3,84%.
- La Municipalidad Distrital de Surquillo cuenta con 42 áreas administrativas y operativas distribuidas entre 15 Gerencias y 21 Subgerencias estas denominadas como unidades orgánicas, además cuenta con 6 unidades de apoyo; divididas entre las 8 sedes (Palacio Municipal, Casa de la Juventud, Casa del Adulto Mayor I, Casa del Adulto Mayor II, Comunales, Estadio Municipal, Veterinaria y Morococha). Las cuales estas áreas administrativas emitieron GEI mediante el consumo de servicios y productos.
- Las fuentes de emisión de la Municipalidad Distrital de Surquillo, están conformadas por 49 maquinarias y 80 vehículos, de los cuales para su funcionamiento requieren del combustible (gasohol 90, gasohol 95 y petróleo), también cuenta con 158 registros de medidores de energía eléctrica, 61 medidores de agua y el registro del consumo de productos como el papel bond y otros papeles durante todo el año 2021.
- Se determinó que la Municipalidad Distrital de Surquillo generó un total de 738.73 toneladas de dióxido de carbono (tCO₂) conformado por: 12.17 tCO₂ en papel, 21.24 tCO₂ en agua, 342.09 tCO₂ en electricidad y 363.17 tCO₂ en combustibles, para el metano fueron 0.01927 toneladas (tCH₄) y para el óxido nitroso se obtuvo 0.02255 toneladas (tN₂O). Estos últimos dos gases derivan

netamente del combustible. En tal sentido el que representa un mayor índice de la emisión de CO₂ es el combustible, seguido de la energía eléctrica producto de sus actividades administrativas y operativas de su respectiva gestión municipal.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para llevar a cabo el cálculo exacto de la huella de carbono es necesario agregar al estudio otras variables como el movimiento de los trabajadores desde su casa - trabajo; así como también considerar al vivero municipal.
- Se recomienda, considerar a todas las actividades que se desarrollan dentro de las metas municipales, en la descripción de las actividades operativas para evaluar las emisiones de GEI que podrían generarse durante su desarrollo. Ya que cada actividad/campañas que se realiza en función al cumplimiento de las metas solicitan requerimientos de productos y servicios, por lo tanto se estaría generando emisiones directas e indirectas.
- Se recomienda implementar energías sostenibles como los paneles solares de Silicio, ya que estos son menos costosos y se encuentran disponibles en el mercado como lingotes estándar. Estos deberán ser para áreas que determinen una alta demanda de kWh, en el caso de la MDS deberían ser utilizados en el palacio municipal ya que esta sede consume más energía.
- Dados los datos generales obtenidos en la investigación se recomienda ampliar los planes de eco eficiencia que viene siendo desarrollado en la MDS, esto debe ser replicado en otras municipalidades que aún no cuentan con un plan de ecoeficiencia, puesto que éste asegura el desarrollo y buen uso de los recursos naturales al menor costo ambiental posible, de ese modo poder mitigar las emisiones de CO₂, CH₄, N₂O que se generan durante el desarrollo de las actividades administrativas y operativas.

REFERENCIAS

1. ABDULLAH Sire y HALIM, Naser. Evaluación de huella de carbono en personal de una institución pública superior, 2020. ISSN:22778616 Recuperado de: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85085239138&partnerID=40&md5=f2366c5f3d3fbdd04166812dc80f5a7f>
2. ADUA, Luder., YORK, Rens y SCHUELKE, Leech. Las dimensiones humanas del cambio climático: una evaluación a nivel micro de puntos de vista desde las perspectivas de la modernización ecológica, la economía política y la ecología humana. Investigación en ciencias sociales, 2016. 26-43 pp.
3. ALONSO, Hector. Impact of renewable energies on greenhouse gas emissions in Mexico. Problemas Del Desarrollo, 2021. 52(204), 59-83pp.
4. ÁLVAREZ, Risco. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. 2020.
5. ATWOLI, Light., BAQUI, Andrae, BENFIELD, Thomas, Hancocks, S., & Vázquez. Llamado a la acción de emergencia para limitar el aumento de la temperatura global, restaurar la biodiversidad y proteger la salud: las naciones ricas deben hacer mucho más, mucho más rápido. 2021. Reseñas de nutrición, 79 (11), 1183-1185.
6. ÁVILA González, Julio., y LEÓN Barbosa, E. Determinación De La Huella De Carbono Por Medio Del Protocolo (GHG) Green House Gas Protocol Y Medidas De Mitigación Para El Cementerio Distrital Del Norte Bogotá DC. 2018.
7. AYALA Junco, Joselin y CORDERO Cuadros, Zulma. Estimación de la huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Tambo-Provincia La Mar-Región de Ayacucho-2020.
8. BALKENHOL, Marco [*et al.*]. Medición de la huella de carbono en un hospital comarcal. Rev. méd. Chile [en línea]. 2018, vol.146, n.12 [citado el 15-05-2022], pp.1384-1389. Disponible en:

- <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872018001201384&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0034-9887.
10. BLANQUER Rodríguez, Manuel. Aproximación metodológica al cálculo de Huella de Carbono y Huella Ecológica en centros universitarios: el caso de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. 2012.
 11. ROCA Villanueva, Mari; BELTRÁN Salvador, Reine y GÓMEZ Huelgas, Cambio climático y salud, Revista Clínica Española, Volumen 219, Issue 5, 2019, Pages 260-265, ISSN 0014-2565, Recuperado de: (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256519300232>)
 12. BELLO, Carlo., GALETTI, Miriam, PIZO, Mamuel; MAGNAGO, Loren. F. S., Rocha, M. F., Lima, R. A., & Jordano, P. 2015. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science advances*, (11), e1501105.
 13. BERMEJO Martínez, Bernardo. Cálculo de la Huella de Carbono del Máster en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Valladolid. Curso 2014-2015.
 14. BLANQUER Rodríguez, María. Aproximación metodológica al cálculo de Huella de Carbono y Huella Ecológica en centros universitarios: el caso de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. 2012.
 15. CAUAS, D. Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia, 2, 1-11. 2015.
 16. CANTILLANA Ogalde, C. I. Estimación de la huella de carbono del área de la dirección de gestión ambiental de la Municipalidad de La Pintana, Chile. 2015.
 17. CANTUARIAS, Joe y SAETONE, Diana (Septiembre 2020). Especial Huella de Carbono. Revista Stakeholders (64). Recuperado de https://issuu.com/stakeholdersrs/docs/edicion_112_web. 2020.
 18. CARABALÍ Nazareno, Jeshua. Determinación de la huella de carbono correspondiente a las actividades administrativas y de transporte del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de esmeraldas, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.
 19. CHAVARRÍA Solera, Fiore. Medición de la huella de carbono de la Universidad Nacional de Costa Rica para el periodo 2012-2014. Rumbo a la carbono neutralidad. 2016.

20. CHEN, Ru; ZHANG, Ruoyan; HAN, Hong Yun. ¿Hacia dónde ha ido la investigación sobre la huella de carbono? Indicadores ecológicos, 2021, vol. 120, pág. 106882.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X20308207>
21. Artículo N° 1 Definiciones, Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático (CMNUCC). Estocolmo, Naciones Unidas. 1992.
22. DAS VIRGENS, T. A. N., ANDRADE, J. C. S., & HIDALGO, S. L. Carbon footprint of public agencies: The case of Brazilian prosecution service. Journal of Cleaner Production, 251, 119551. 2020.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965261934421X>
25. DELLA Giustina, C. C., & VIEIRA, G. S. USO DA PEGADA ECOLÓGICA COMO POLÍTICA GOVERNAMENTAL PARA GESTÃO AMBIENTAL DO SERVIÇO PÚBLICO: o caso da unidade prisional de Ceres: A questão ambiental se tornou um problema mundial, desafiando governos, empresas e a sociedade, de modo geral, a agirem no sentido de preservarem o planeta que é um bem de todos. Por isso a responsabilidade é de cada pessoa. CIPEEX, 2, 2926-2932. 2018.
26. GILLES, Enrique, ORTIZ, Mateo, CADARSO María-Ángeles, MONSALVE, Fabio, JIANG Xuemei, Opportunities for city carbon footprint reductions through imports source shifting: The case of Bogota, Resources, Conservation and Recycling, Volume 172, 105684, 2021.
ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105684>.
27. ESTEBAN Nieto, Nicomedes. Tipos de investigación. 2018.
28. BALLESTER, Ferran, DÍAZ, Julio, MANUEL Moreno José, Cambio climático y salud pública: escenarios después de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, Gaceta Sanitaria, Volumen 20, Supplement 1, 2006, Pages 160-174, ISSN0213-9111,
<https://doi.org/10.1157/13086040>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911106715801>).
29. GUOPING Hu, QINGHU Zhao, MITCH Manning, LI Chen, Lanjin Yu, Pilot scale assessment of methane capture from low concentration sources to

- town gas specification by ressure vacuum swing adsorption (PVSA),
Chemical Engineering Journal, Volume 427, 130810, 2022.
ISSN 1385-8947, <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.130810>.
30. HELEN Alderson, GEMMA R. CRANSTON, Geoffrey P. Hammond, Carbon and environmental footprinting of low carbon UK electricity futures to 2050, Energy, Volume 48, Issue 1, 2012, Pages 96-107, ISSN 0360-5442, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.04.011>.
31. HERNÁNDEZ, R. F., RAMOS, N. R., & Jiménez, S. B. Estimación de Huella de Carbono de la Municipalidad de Barva (2010). Pensamiento Actual, 14(23), 81-92. 2014.
32. JIMENEZ Fernandez, Pedro. Aspectos económicos del cambio climático [en línea]. España: Editorial Elearning S.L, 2019 [Fecha de consulta: 15 de enero de 2022]. Capítulo 1. El cambio climático. 2019. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=DEDIDwAAQBAJ&pg=PA13&dq=EFFECTO+INVERNADERO&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj2zaGqob_3AhXjkZUChc99AlwQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q=EFFECTO%20INVERNADERO&f=false
33. INGA Rojas, J., & CHILICASEPA Zuta, M. Implementación de un programa de educación ambiental para reducir la huella de carbono en la Institución Educativa Adventista Americana, Juliaca. 2020.
34. JOHANNES Morfeldt, SIMON Davidsson, KURLAND, Daniel J.A. Johansson, Carbon footprint impacts of banning cars with internal combustion engines, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 95, 2021, 102807, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102807>.
35. ZAFRILLA, Jorge y LÓPEZ, Luis Chapter 2 - Booming and Stagnation of Spanish Construction Sector Through the Extended Carbon Footprint Concept, Editor(s): Subramanian Senthilkannan Muthu, Environmental Carbon Footprints, Butterworth-Heinemann, 2018, Pages 19-43, ISBN 978028128497, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812849-7.00002-7>.

36. LARSEN H.N. HERTWICH E.G. Analyzing the carbon footprint from public services provided by counties. 2011. Recuperado de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80052433548&doi=10.1016%2fj.jclepro.2011.06.014&partnerID=40&md5=3ad9b0f1b8d60d1ac8e8281fc251c82b>
37. LORENZO, A., & MEYLIN, D. Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo–Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero-2018. 2020.
38. M.G.G. Awanthi, C.M. Navaratne, Carbon Footprint of an Organization: a Tool for Monitoring Impacts on Global Warming, Procedia Engineering, Volume 212, 2018, Pages 729-735, SSN 1877-7058, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.094>.
39. MIEHE, R., SCHEUMANN, R., JONES, CM, KAMMEN, DM y FINKBEINER, M. Huellas de carbono regionales de los hogares: un estudio de caso alemán. Medio ambiente, desarrollo y sostenibilidad, 18 (2), 577-591. 2016.
40. MINAM. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Lima: Ministerio del Ambiente. 2016.
41. MILANÉS Montero, P., PÉREZ Calderón, E., & DIAS, A. I. GREENHOUSE GAS EMISSION ALLOWANCES: FINANCIAL REPORTING TRANSPARENCY. [Licenças de emissão de gases com efeito de estufa: Transparência da informação financeira; Derechos de emisión de gases de efecto invernadero: Transparencia de la información financiera] RAE Revista De Administracao De Empresas, 62(1). 2022. doi:10.1590/S0034-759020220102.
42. MONTES de Oca, G., & ARCE Ramírez, E. La huella de carbono en la Municipalidad de San Carlos y logro de la carbono neutralidad. Costa Rica, Área Académica Agroforestal, 2016.
43. NAVARRO Torres, Antonio Matías, et al. Huella de carbono de la legalización de actividades en la ciudad de Sevilla. 2021.
44. NOVAES das Virgens, Thiago, SILVEIRA Andrade, José, LABELLA Hidalgo, Sebastián. Carbon footprint of public agencies: The case of

Brazilian prosecution service, Journal of Cleaner Production, Volume 251, 2020, 119551, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119551>.

45. ODONKOR, Stephen T.; SALLAR, Anthony M. Una evaluación del conocimiento público y los impactos potenciales en la salud del calentamiento global en Ghana. BioMed Research International , 2020, vol 3. 2020.
46. ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). “Tercer informe de evaluación cambio climático 2001: impactos, adaptación y vulnerabilidad; resumen para responsables de políticas y resumen técnico”. 2001.
47. ORTEGA, Ander O. (2018). Enfoques de investigación. ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLA-DECONTENIDO-Contenido. pdf el, 14. 2018. Extraído de https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435.
48. ORTIZ, I. M. S., & ESPINOZA, S. G. V. Greenhouse gases generated by gold mining. the example of the apumayo mine, peru. [Gases de efecto invernadero generados por la extracción de oro. El ejemplo de la Mina Apumayo, Perú] Boletín Geológico y Minero, 132(4), 583-592. doi: 10.21701/bolgeomin.132.4.013. 2021.
49. WOLFRAM, Paul, WIEDMANN, Thomas, DIESENDORF, Mark. Carbon footprint scenarios for renewable electricity in Australia, Journal of Cleaner Production, Volume 124, 2016, 236-245 pp. ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.080>.
50. PONCE Carrasco, R. R., & RODRÍGUEZ Dejo, D. A. M. Determinación de la huella de carbono del Country Club el Bosque-sede Chosica. 2016.
51. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2020 (PNUMA), Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2020/12/1485312>
52. QUREITEM, G., AL-KHATIB, I. A., & ANAYAH, F. Inventory of main greenhouse gas emissions from energy sector in Palestine. Environmental monitoring and assessment, 192(1), 63. 2019. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-8027-6>

53. RAMOS Sanz, A. I. Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en una matriz energética sustentable mediante análisis de escenarios Estudio de caso en zonas áridas con alto riesgo hídrico. Revista de Arquitectura (Bogotá), 22(2), 2020. 114-125 pp.
54. R.M N° 237 [Ministerio del Ambiente]. Aprueban la Guía para el funcionamiento de la herramienta Huella de Carbono Perú. Diario El Peruano, Lima, Perú, 23 de noviembre de 2020.
55. RÍOS, R. C., & GONZÁLEZ, G. P. Climate change and urban planning: Challenges and opportunities for strategic environmental assessment. [Cambio climático y planificación urbana: Desafíos y oportunidades para la Evaluación Ambiental Estratégica] Revista De Derecho Ambiental (Chile), 2(16), 2021. 73-107pp. doi:10.5354/0719-4633.2021.60524.
56. RODRÍGUEZ, Juan; RUIZ Ochoa, Mauricio.; MENESES, Alexander. Revisión de los factores de emisión en las metodologías de huella de carbono en Colombia. fecha de consulta https://www.researchgate.net/profile/Mauricio-Ruiz-Ochoa/publication/347384983_Review_of_emission_factors_in_carbon_footprint_methodologies_in_Colombia/links/6089fb16a6fdccaebdf4df31/Review-of-emission-factors-in-carbon-footprint-methodologies-in-Colombia.pdf
57. SAMANIEGO, J., & SCHNEIDER, H. La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. 2010.
58. SANCHEZ Lopez, Fatima. Emisión de gases de efecto invernadero [en línea]. España: Editorial Elearning S.L, 2020 [Fecha de consulta: 12 de enero de 2022]. Capítulo 1. Gases de efecto invernadero. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=zif-DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=EFECTO+INVERNADERO&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj2zaGqob_3AhXjkZUCHc99AlwQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q&f=false
ISBN: 9788418214639
59. SOCOLOW, Rush., HOTINSKI, Rafae., GREENBLATT, J y PACALA, S. (2014). Resolver el problema climático: tecnologías disponibles para frenar

- las emisiones de CO₂. Medio ambiente: ciencia y políticas para el desarrollo sostenible, 46 (10), 2014, 8-19 pp.
60. VALDERRAMA, José, ESPÍNDOLA, César, & QUEZADA, Rafael. Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. Formación universitaria, 4(3), 2011, 3-12pp.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000300002>
61. WAONGO, Ming., LAUX, Part. y KUNSTMANN, Hing. Adaptación al cambio climático: los impactos de las fechas de siembra optimizadas en los rendimientos alcanzables de maíz en condiciones de secano en Burkina Faso. Meteorología agrícola y forestal, 205, 2015, 23-39 pp.
62. ZHAO, Yuhuan, et al. Vías críticas de transmisión y nodos de emisiones de carbono en la cadena de suministro de electricidad. Ciencia del medio ambiente total, 2021, vol. 755, 1450 pp.

ANEXOS

ANEXO 1



Resolución Ministerial *N° 237-2020-MINAM*

Lima, 23 de noviembre de 2020

VISTOS; los memorandos N° 00536-2020-MINAM/VMDERN y 00698-2020-MINAM/VMDERN del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales; los informes N° 00154-2020-MINAM/VMDERN/DGCCD y 00199-2020-MINAM/VMDERN/DGCCD de la Dirección General de Cambio Climático y Desertificación; el Informe N° 00411-2020-MINAM/SG/OGAJ y el Memorando N° 00565-2020-MINAM/SG/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, mediante Resolución Legislativa N° 26185, se aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita por el Perú en la ciudad de Río de Janeiro el 12 de junio de 1992, la cual tiene como objetivo la estabilización de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, nivel que debería lograrse en un plazo suficiente para que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible;

Que, el artículo 4 de la citada Convención establece que todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán, entre otros, elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros, de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables acordadas por la Conferencia de las Partes;

Que, con Decreto Supremo N° 058-2016-RE, se ratifica el Acuerdo de París de la CMNUCC, adoptado en la ciudad de París el 12 de diciembre de 2015, cuyo artículo 2 señala como objetivo, mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de temperatura a 1.5°C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático;

Que, el artículo 4 del mencionado Acuerdo, establece que para cumplir el objetivo a largo plazo, referente a la temperatura que se establece en el artículo 2, las Partes se proponen lograr que las emisiones mundiales de GEI alcancen su punto máximo lo antes posible, teniendo presente que las Partes que son países en desarrollo tardarán más en

Fotografía 2: Casa de la Juventud

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	16:42 h				
Coordenadas UTM – WGS					
84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
280332.5	8659684.5				
Descripción					
La casa de la Juventud, consta de cuatro pisos, básicamente se encarga de brindar actividades educativas para niños y adolescentes.					
Latitud: -12.117106 Longitud: -77.018399 Elevación: 109.52±1 m Precisión: 12.1 m Tiempo: 05-20-2022 16:42 Nota: Casa De La Juventud					

Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 3: Estadio Municipal

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:52 h				
Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
281164.8	8659980.3				
Descripción					
El estadio municipal consta de una cancha de fútbol profesional y dos canchas de fútbol medianas. Al lado derecho se encuentran las oficinas administrativas.					
Latitud: -12.114488 Longitud: -77.010735 Elevación: 121.91±2 m Precisión: 24.0 m Tiempo: 05-20-2022 17:52 Nota: Estadio Municipal					

Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 4: Comunales

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:49 h				
Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
281137	8660202				
Descripción					
<p>Comunales consta de dos pisos y se encuentra la Gerencia de Protección del Medio Ambiente con sus tres subgerencias Limpieza Publica, Ornato y Áreas Verdes y Saneamiento Ambiental y Sanidad.</p>					
<p>20 may. 2022 5:49:46 p. m. 18L 281137 8660202 1828 Avenida Angamos Urb el Reducto Surquillo Provincia de Lima Altitud:175.5m Número de índice: 119</p>					



Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 5: Morococha

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:25 h				
Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
280150.7	8660705				
Descripción					
Morococha, consta de espacios recreativos y una parte de oficinas.					
Latitud: -12.107871 Longitud: -77.019999 Elevación: 118.39±1 m Precisión: 11.6 m Tiempo: 05-20-2022 17:25 Nota: Morococha					

Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 6: Casa del Adulto Mayor I

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:02 h				
Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
279927.7	8659902.8				
Descripción					
Casa del Adulto Mayor I consta de tres pisos.					



Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 7: Veterinaria Municipal

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:12 h				
Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
279871	8660340.7				
Descripción					
Veterinaria Municipal consta de un piso el resto está en edificación.}					
Latitud: -12.111145 Longitud: -77.022593 Elevación: 111.44±1 m Precisión: 16.2 m Tiempo: 05-20-2022 17:12 Nota: Veterinaria					

Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 9: Central de Video Vigilancia

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:47 h				
Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
281085	8660192				
Descripción					
Central de cámaras.					

Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

Fotografía 10: Parque de la Vida

Distrito	Surquillo	Provincia	Lima	Departamento	Lima
Fecha	20 de mayo de 2022				
Hora	17:19 h				
Coordenadas UTM – WGS					
84 Zona 18L					
Este (m)	Norte (m)				
279982.5	8660573				
Descripción					
Parque de la Vida en el mundo de los niños.					
Latitud: -12.109053 Longitud: -77.021553 Elevación: 114.51±1 m Precisión: 16.7 m Tiempo: 05-20-2022 17:19 Nota: Parque de la Vida					

Powered by NoteCam

Fuente: Registro fotográfico realizado por los tesisistas

ANEXO 4: Ficha 2. Recopilación de datos de actividad de la municipalidad.

Área	Actividad	Fuentes de emisión	Dato de actividad	
ALCANCE 1				
Combustible: Transporte propio			Cantidad	Unidades
ALCANCE 2				
Electricidad			Cantidad	Unidades
ALCANCE 3				
Consumo de agua			Cantidad	Unidades
Consumo de papel			Cantidad	Unidades

ANEXO 5: DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento confirmo mi consentimiento para participar en la investigación denominada: “Huella de carbono generada en las actividades administrativas y operativas de la municipalidad distrital de Surquillo, 2021”.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en lo siguiente:

Que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta mejoras en la corporación.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación y comprendo qué cosas voy a hacer durante la misma.

Lima, 18 de abril de 2022

Nombre del participante:

DNI: _____

Investigadores

DNI:

ANEXO 6: AUTORIZACION DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Surquillo, 7 de junio de 2022

CARTA N°020-2022/GPMA-MDS

Señor (a) (rta):

Ana Maria Paredes Chahua

Bachiller de Ingeniería Ambiental

Presente.-

ASUNTO: Autorización de información

REFERENCIA: REG. N°6232-22

De mi mayor consideración:

Tengo a bien dirigirme a Ud. Y mediante para saludarla cordialmente y, manifestarle que, visto el registro N°6232-22 que interpone para solicitar información de consumo de servicios de luz, agua, papel y combustible de la Municipalidad de Surquillo correspondiente al año 2021, precisare lo siguiente:

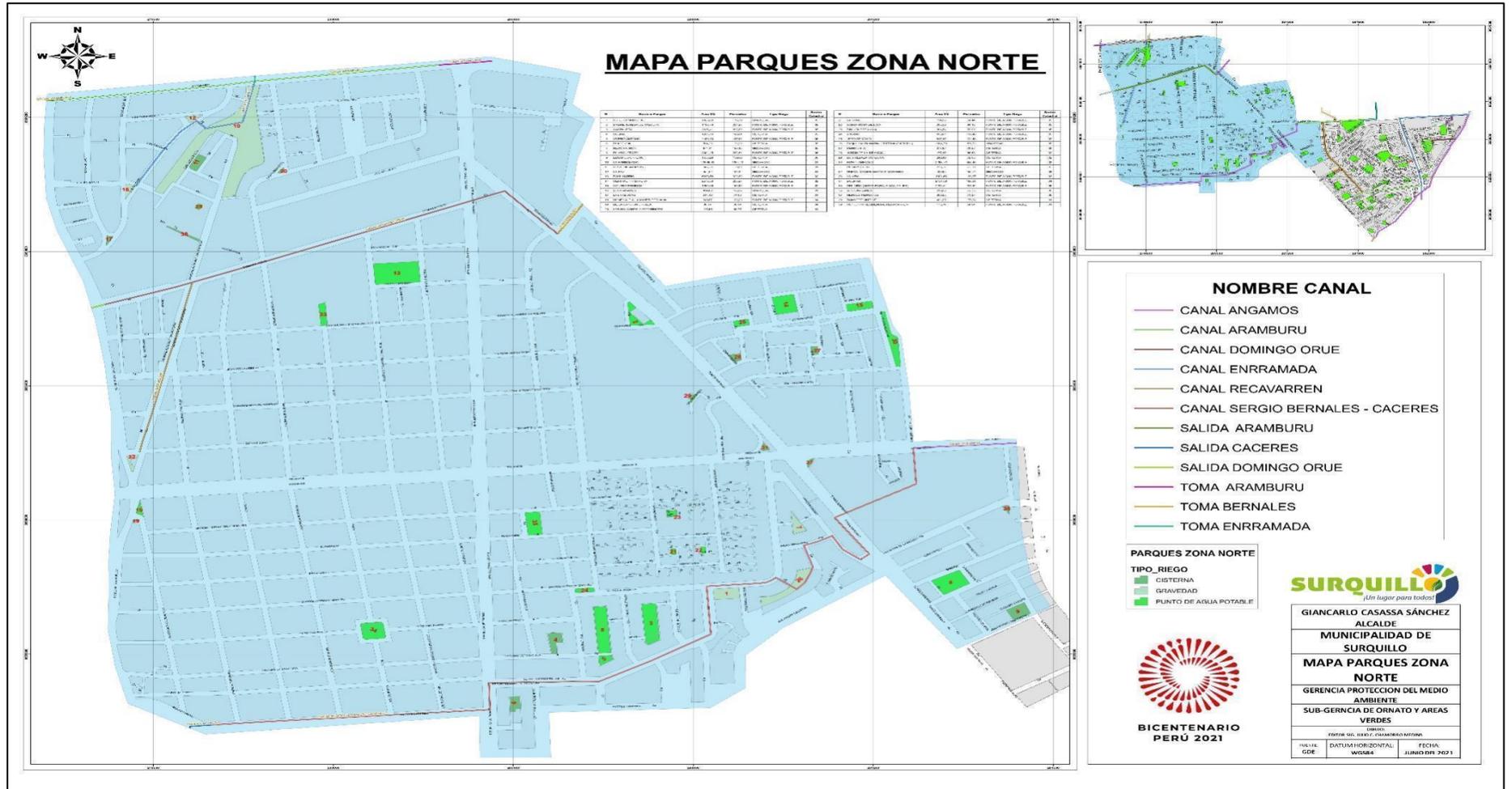
En virtud de lo solicitado y de la coordinación sostenida con la Gerencia de Administración y Finanzas se estimó conveniente brindarle la información requerida anteriormente.

Adicionalmente, se le otorga el permiso para mostrar los resultados obtenidos en la tesis

Es cuanto tengo que informar.


MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO
Gerente de Dirección del Medio Ambiente
CHRISTIAN ALBERTO VARGAS ALARCÓN
GERENTE

ANEXO 7: MAPA DE PARQUE ZONA NORTE



FUENTE: Información de la Municipalidad de Surquillo

ANEXO 9: RELACIÓN DE LOS PARQUES DE LA MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO

N°	Nombres	Direcciones
1	La enramada	Av Aramburu cuadra 07
2	Los guacamayos	Ca los quetzales y guacamayos
3	La paz	Ca los ruiseñores/las palomas
4	Los faisanes	Ca los faisanes/los cucuues
5	Las palomas	Ca. Las palomas cuadra 04
6	Los halcones/las codornices	Altura cuadra 9 y 10 de aramburu
7	Dammert muelle	Av recavarren cuadra 13
8	Conjunto residencial Recavarren	Av recavarren cuadra 13
9	Madre teresa de Calcuta "arroyito"	Av tomas marsano cuadra 05
10	Central primavera	Ca alejandro peralta/becquer
11	Confraternidad	Ca luther king/miguel iglesias
12	1ero de mayo	Ca paccioli/borges
13	Periodista	Ca cardich/doudet
14	Jardín de la infancia (las 3 marias)	Ca pirandello/ingenieros
15	Luis rebaza córdoba	Prol. San frenando av tomas marsano
16	Edwin Arévalo	Av miguel iglesias
17	Mando (rotary club) arbol de navi	Av tomas marsano cuadra 09
18	Paul harris (morococha)	Ca portocarrero cuadra 01
19	Nueva imagen Graña montero	Av paseo de la republica cuadra 47
20	La vida o parque de los niños	Jr salaverry cuerdas 10 y 11
21	Homenaje a la mujer peruana	Jr de luis varela y orbegozo cuadra 07
22	De la canción criolla	Av paseo de la republica cuadra 49
23	Bolívar	Jr leoncio prado cuadra 07/jr inca
24	Obrero municipal	Av victor alzamora/sergio bernaes
25	Castañeda	Av victor alzamora/felipe durando
26	Colina	Jr colina/victor mantilla
27	Vivero antiguo	Jr san lorenzo (altura cuadra 02)
28	Plascencia	Ca mayor arce de la oliva cuadra 07
29	Rizzo Patrón	Ca perez aranibar/ julian sandoval
30	De la cruz	Altura mz g6,g7 casas huertas
31	Santa rosa de lima	Altura mz g2,g3 casas huertas
32	N°1	Altura mz f1,f2 casas huertas
33	Otiniano	Ca gonzales prada/san lorenzo
34	Batistini	Ca o. Hercules (colegio maria josefina)
35	San Felipe	Ca el carmen (mdo.santa fe)
36	Horacio Zevallos	Av villaran/ca almendra
37	Jorge chavez	Ca blieriot cuadra 04
38	Las orquídeas	Ca gerard blanchere/duray
39	El arquitecto	Ca andres luna seminario/samiria
40	Eduardo Orrego	Ca juan torres higuera/valdemar
41	Los gavilanes	Ca calera de la merced/pablo neruda

42	Héroes peruanos "policlinico"	Av tomas marsano/angamos
43	La india	Ca el cerezo/estocolmo
44	La amistad	Ca el cerezo/victor hugo
45	Copervide	Ca albert einstein/houssay nobel
46	Británico	Ca alfa aguilas/alfa gemelos
47	Telefonico	Ca gebriela mistral, danielcruz
48	Escorpion	Ca alfa escorpion, alfa cisne
49	Union	Ca el cerezo / bruselas
50	La dignidad	Ca bruselas/ la morera
51	Banco de la nacion	Ca emiliano zapata / marco polo
52	Calera de la merced (pozo 8)	Ca green/ marco polo
53	Virgen de la merced (parque 4)	Ca direrot/ pascal
54	Héroes de la paz	Ca franklin / ortega y gasset
55	Reducto n° 05	Av angamos/ g.cobian
56	Fátima	Ca jose neyra/ juan fuentes
57	Juan pablo vizcardo guzman	Ca.ma.e. Moyano/ helen keller
58	Luis felipe de las casas	Ca mary cassat / holbein, courbet
59	Martíes de la guarda civil	Ca hoffman / da vinci
60	Ramiro priale	Ca modiglian/ da vinci
61	Isla escondida	Ca.ma.e.moyano/ da vinci
62	Del artista plastico	Ca la magnolia/ la casuarina
63	Señor de la misericordia	Ca hierba mate / elrosal
64	Parque ii	La magnolia / la casuarina
65	Juan pablo ii	Ca la magnolia/ el rosal
66	Carhuayo pelaez	Ca la casuarina/la begonia
67	La enramada	Av Aramburu cuadra 07
68	Los guacamayos	Ca los quetzales y guacamayos
69	La paz	Ca los ruseñores/las palomas

Fuente: Información proporcionada por la Subgerencia de Ornato y Áreas Verdes

ANEXO 9: Autorización de publicación de resultados



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Surquillo, 7 de junio de 2022

CARTA N°020-2022/GPMA-MDS

Señor (a) (rta):

Ana Maria Paredes Chahua

Bachiller de Ingeniería Ambiental

Presente.-

ASUNTO: Autorización de información

REFERENCIA: REG. N°6232-22

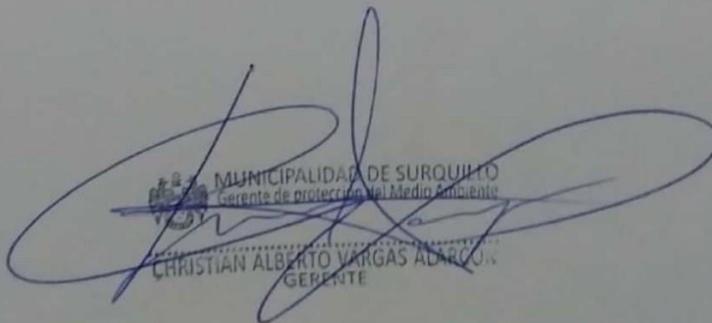
De mi mayor consideración:

Tengo a bien dirigirme a Ud. Y mediante para saludarla cordialmente y, manifestarle que, visto el registro N°6232-22 que interpone para solicitar información de consumo de servicios de luz, agua, papel y combustible de la Municipalidad de Surquillo correspondiente al año 2021, precisare lo siguiente:

En virtud de lo solicitado y de la coordinación sostenida con la Gerencia de Administración y Finanzas se estimó conveniente brindarle la información requerida anteriormente.

Adicionalmente, se le otorga el permiso para mostrar los resultados obtenidos en la tesis

Es cuanto tengo que informar.


MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO
Gerente de protección del Medio Ambiente
CHRISTIAN ALBERTO VARGAS ALARCÓN
GERENTE



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Huella de Carbono Generada en las Actividades Administrativas y Operativas de la Municipalidad Distrital de Surquillo, 2021", cuyos autores son PAREDES CHAHUA ANA MARIA, RAMIREZ BACA BRAYAN JHONATHAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 12 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO DNI: 07268863 ORCID: 0000-0003-1485-5854	Firmado electrónicamente por: FSERNAQUEA el 14- 07-2022 00:36:19

Código documento Trilce: TRI - 0339982