



UNIVERSIDAD “ALAS PERUANAS”

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

**“DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO Y SU
INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL CERCADO DE ICA -**

ICA 2017”

PRESENTADO POR LA BACHILLER

CORNEJO PECHO GISSELLA JOSELYN

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AMBIENTAL

ICA-PERÚ

2017

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios quien guía mis pasos e ilumina mi camino y a mis padres quienes gracias a su esfuerzo y sacrificio me brindaron la mejor herencia mi educación.

AGRADECIMIENTO

1. Mi gratitud a mi Alma Máter universidad **ALAS PERUANAS** por dedicarse a formar a sus estudiantes académicamente hasta abrazar la culminación de la carrera.
2. Mi agradecimiento al Ing. **CARLOS BLANCO CONTRERAS**, por su apoyo incondicional durante la presente investigación.
3. Mi gratitud a los docentes quienes me acompañaron a lo largo de mis 5 años de universidad quienes gracias a sus sapiencias me forjaron en esta gran carrera en especial al Ing. **JOSÉ AQUJE**.
4. Al Ing. **RICARDO BRUNO LANDÁZURI MONTERO**, gracias a su asesoría y recomendaciones las cuales se convirtieron en piezas claves para el desarrollo de esta investigación.
5. A mis padres por su apoyo incondicional durante mi carrera, gracias por sus consejos y apoyo durante la elaboración de esta investigación.
6. A mi hermana **JACKELYN** por acompañarme y transmitirme sus instrucciones desde el punto de vista profesional durante mi formación universitaria.

SUMARIO DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS -----	viii
ÍNDICE DE TABLAS -----	x
RESUMEN -----	xii
ABSTRACT -----	xiii
INTRODUCCIÓN -----	xiv
CAPÍTULO I : PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	16
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA -----	17
1.1.1 Nivel Mundial -----	17
1.1.2 Nivel Latino América -----	18
1.1.3 Nivel Nacional -----	18
1.1.4 Nivel Local -----	19
1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN -----	21
A. Delimitación Espacial -----	21
B. Delimitación Temporal -----	21
C. Delimitación Social -----	21
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA -----	21
1.3.1. Problema Principal -----	21
1.3.2. Problemas Específicos -----	21
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN -----	22
1.4.1. Objetivo General -----	22
1.4.2. Objetivos Específicos -----	22
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN -----	22
1.5.1 Justificación Teórica -----	22
1.5.2 Justificación Metodológica -----	23
1.5.3 Justificación Práctica -----	23

1.6	IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.7	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.7.1	Limitacion Económica	24
1.7.2	Limitacion Temporal	24
CAPÍTULO II : FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN		25
2.1	MARCO REFERENCIAL	26
2.1.1	Generalidades	26
2.1.2	Norma ISO 14064	26
2.1.3	Beneficios de la Norma ISO 14064	28
2.1.4	Epistemología	29
2.1.5	Validación de hipótesis	30
2.2	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	32
2.3	MARCO HISTÓRICO	37
2.3.1	Historia de la I.E “Antonia Moreno de Cáceres”	37
2.4	MARCO TEÓRICO	38
2.4.1	Sistema climático	38
2.4.2	Componentes del sistema climático	40
2.4.3	Relación atmósfera – hidrósfera	43
2.4.4	Efecto invernadero	45
2.4.5	Gases de efecto invernadero	46
2.4.6	Cambio climático	53
2.4.7	Consecuencia del cambio climático	54
2.4.8	Mitigación y adaptación al cambio climático	56
2.4.9	Huella de carbono	58
2.4.10	Importancia de la Huella de Carbono	60
2.4.11	Enfoques para cuantificar la huella de carbono	60
2.4.12	Gestión de la huella de carbono	62
2.4.13	Cálculo de la huella de carbono	63

2.4.14 Experiencias en la determinación de la huella de carbono-----	66
2.4.15 Rol ambiental de las Escuelas Públicas en el Perú -----	69
2.4.16 Experiencias ambientales de las instituciones educativas Públicas -----	72
2.5 MARCO CONCEPTUAL-----	76
2.6 MARCO LEGAL-----	81
CAPÍTULO III : HIPÓTESIS Y VARIABLES -----	84
3.1 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN -----	85
3.1.1 Hipótesis General -----	85
3.1.2 Hipótesis Específicas-----	85
3.2 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN -----	85
3.2.1 Definición conceptual de las variables -----	85
3.2.2 Variable dependiente -----	86
3.2.3 Variable independiente -----	87
3.2.4 Operacionalización de las variables -----	87
CAPÍTULO IV : DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN-----	89
4.1 TIPO , NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN -----	90
4.1.1 Tipo de Investigación -----	90
4.1.2 Nivel de Investigación -----	90
4.1.3 Diseño de Investigación -----	90
4.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN -----	91
4.3 UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN -----	91
4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN -----	92
4.4.1 Técnica de muestreo -----	92
4.4.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos -----	92
4.4.3 Criterios de Validez y confiabilidad de los Instrumentos-----	93
4.4.4 Técnicas de Procesamiento y análisis de datos -----	93
4.5 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL-----	93
4.6 ESTRUCTURA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL-----	93

4.7 IDENTIFICACIÓN – DESCRIPCIÓN - ENTORNO -----	94
CAPÍTULO V : ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS --	101
5.1 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS -----	--102
5.1.1 Primera Hipótesis -----	102
5.1.2 Segunda Hipótesis -----	131
5.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS -----	155
5.2.1 Resultado -----	155
5.3 ASPECTOS ECONÓMICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES -----	156
5.3.1 Inversión -----	156
5.3.2 Ingresos -----	157
5.3.3 Egresos -----	158
5.3.4 Evaluación Económica de la adopción de Programas Ambientales -----	159
5.3.5 Cálculo de la TIR(Tasa de Interes de Retorno) -----	159
CONCLUSIONES -----	162
RECOMENDACIONES	163
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	20
FIGURA 2 – RELACIÓN ENTRE LAS PARTES DE LA NORMA ISO 14064	28
FIGURA 3 – EMISIONES TOTALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ..	49
FIGURA 4 – CICLO DEL CARBONO	50
FIGURA 5 – CICLO DEL NITROGENO.....	52
FIGURA 6 – RELACIÓN ENTRE TEMPERATURA Y CO ₂	54
FIGURA 7 – TIPOS DE EMISIONES POR ALCANCE	61
FIGURA 8 – LA TAREA DE LA EDUCACIÓN	72
FIGURA 9 – ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	96
FIGURA 10 – CROQUIS DE UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ..	97
FIGURA 11 – INVENTARIO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	99
FIGURA 12 – RECIBO DE LUZ DE LA INSTITUCIÓN	105
FIGURA 13 – RECIBO DE AGUA DE LA INSTITUCIÓN	109
FIGURA 14 – PORCENTAJE SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO.....	114
FIGURA 15 – CALCULADORA DE LA HUELLA DE CARBONO.....	116
FIGURA 16 – PORCENTAJE DE EMISIONES DE GEI'S	124
FIGURA 17 – INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL CERCADO DE ICA	137
FIGURA 18 – CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS SANITARIOS EN SS.HH.....	140
FIGURA 19 – CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS EN OTRAS ÁREAS.....	141
FIGURA 20 – FICHA PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	142
FIGURA 21 – IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS CONTRARIAS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	143

FIGURA 22 – IDENTIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS RELACIONADAS A LA ECOEFICIENCIA EN LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	143
FIGURA 23 – FICHA PARA LA EVALUACIÓN DE DESARROLLO DE TEMAS AMBIENTALES	144

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: GASES DE EFECTO INVERNADERO	47
TABLA 2: VARIABLE, DIMENSIONES, INDICADORES	88
TABLA 3: ALUMNADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 2004-2016	96
TABLA 4: ALUMNADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 2017	97
TABLA 5: DOCENTES 2004-2017	97
TABLA 6: REGISTRO DE DATOS SOBRE ELECTRICIDAD	103
TABLA 7: REGISTRO CONSUMO DE GAS PROPANO	105
TABLA 8: CONSUMO DE GAS PROPANO POR ÁREA	106
TABLA 9: CONSUMO DE GAS PROPANO POR ÁREA	107
TABLA 10: REGISTRO DE DATOS DEL CONSUMO DE AGUA	108
TABLA 11: GENERACIÓN DIARIA POR TIPO DE RESIDUO	110
TABLA 12: GENERACIÓN DE RESIDUOS POR ÁREA DE ESTUDIO	110
TABLA 13 : CONSUMO DE PAPEL ANUAL	111
TABLA 14: RESUMEN DE ENCUESTAS APLICADAS	113
TABLA 15: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL POR HABILITACIÓN	114
TABLA 16: CÁLCULO DE EMISIONES POR TIPO DE TRANSPORTE	117
TABLA 17: RESUMEN DE EMISIÓN POR TIPO DE TRANSPORTE	123
TABLA 18: RESUMEN DE EMISIONES TOTALES DE CO ₂ EN LA I.E	124
TABLA 19: ACCIONES PARA EL AHORRO Y USO RACIONAL DEL AGUA ...	126
TABLA 20: ACCIONES PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	128
TABLA 21: ACCIONES PROPUESTAS DE RESIDUOS SÓLIDOS	129
TABLA 22: CAUDALES DE GRIFOS DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS	133

TABLA 23: ESTRATEGIAS A ADOPTARSE EN LA INSTITUCIÓN.....	139
TABLA 24 : DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DONDE SE UTILIZA EL AGUA.....	140
TABLA 25 : INVERSIÓN PARA APLICACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES.....	156
TABLA 26 : AHORRO MONETARIO QUE GENERA LOS PROGRAMAS AMBIENTALES.....	158
TABLA 27 : ACTIVIDADES QUE GENERAN EGRESOS	158

RESÚMEN

El presente trabajo de investigación, se originó con el propósito de demostrar como a través de la realización de la determinación de la huella de carbono se logró conocer la cantidad de generación de GEI's en una institución educativa , la cual fue tomada como muestra con el objetivo de poder inferir los resultados de la misma en las demás instituciones del cercado de Ica de esta manera se conocerá la cantidad total de las emisiones en las instituciones educativas del cercado de Ica esto se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la norma ISO 14064 conforme a las generaciones que se identificaron en la institución , así mismo esta investigación se desarrolla debido a la carencia de programas y medidas ambientales en el sector educativo siendo estos la base para el desarrollo de una educación ambiental , se está incorporando criterios e indicadores de desempeño ambiental lo que permitirá una reducción de la huella de carbono así como el ahorro económico institucional y poder conducir a la reflexión de pensamientos en la comunidad educativa.

ABSTRACT

The present research work, originated with the purpose to demonstrate how through the realization of the determination of the carbon footprint was able to know the amount of generation of GEI's in an educational institution, which was taken as a sample with the objective of being able to infer the results of the same in the other institutions of the fencing of ICA in this way will obtain the total amount of the emissions in the educational institutions of the fencing of ICA this was carried out following the guidelines established in the ISO 14064 Standard According to the activities carried out by the institution, this research is developed due to the lack of environmental programs and measures in the educational sector, being the basis for the development of an environmental education, it is Incorporating criteria and indicators of environmental performance which will allow a reduction of the carbon footprint as well as the institutional economic saving and to be able to lead to the reflection of thoughts in the educational community.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de investigación se realizó en la I.E “Antonia Moreno de Cáceres”, ubicada en el distrito de Ica, provincia de Ica departamento de Ica.

El I capítulo trata del **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA** donde describe el problema principal, identificación de las delimitaciones de la investigación, en este capítulo se formuló los problemas generales y secundarios, se define exactamente el problema encontrado, los objetivos tanto generales como secundarios, también se define las justificaciones teóricas y metodológicas, se explicó la importancia de la investigación y sus limitaciones.

En el II capítulo trata de los **FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN** donde se habla del marco referencial y se profundiza con los antecedentes de la investigación, los cuales fueron de gran ayuda para formar ideas constructivas, se indagó y formó el marco histórico como también el marco teórico, luego se definió claramente el marco conceptual .

El III capítulo es la **HIPÓTESIS Y VARIABLES**, se definió y explico las hipótesis de la investigación tanto como la general como las específicas, se definió con exactitud las variables de la presente investigación tanto independiente como dependiente.

El IV capítulo habla sobre el **DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**, en este capítulo se explica el tipo, nivel y diseño de la investigación, la metodología que se empleó y las técnicas, instrumentos de recolección de datos.

En el V capítulo comenta sobre el **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**, siendo este el último capítulo de la presente tesis, trata sobre la organización y presentación de los análisis e información recaudada, la contrastación de

cada una de las hipótesis tanto general como específicas y por último la discusión de resultados en base a las hipótesis ya contrastadas así mismo las conclusiones y recomendaciones.

LA AUTORA

CAPÍTULO I

PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

1.1.1 Nivel Mundial

El problema más grave que nos enfrentamos como seres humanos es el cambio climático que debido a nuestra manera de vivir estamos produciendo más y más gases que están impactando a la atmosfera, esto está causando que la temperatura promedio del planeta suba teniendo consecuencias desastrosas.

Este problema catalogado como mal social no es un problema reciente, ni tampoco de las últimas décadas ya que viene de mucho tiempo atrás, pero no con el nivel contaminante al que nos enfrentamos en la actualidad. (Castelán, 2016)

En la actualidad se presenta la mayor preocupación por el cambio climático, debido a que sus efectos ya se están manifestando como el derretimiento de los glaciares en el Himalaya lo que tendrá un impacto directo sobre el suministro de agua en los próximos 20 o 30 años , esto también causará

inundaciones y avalanchas de rocas. Las zonas costeras densamente pobladas, incluyendo los deltas de ríos como el Ganges o el Mekong, también están bajo riesgo de serias inundaciones. A la vez el desarrollo económico de esta región se verá afectado no sólo por los embates del cambio climático sino también por la urbanización y el rápido crecimiento económico y de la población, la aparición de enfermedades como la diarrea consecuencia de las inundaciones y sequías. (BBC Mundo, 2017)

1.1.2 Nivel Latino América

El cambio climático es una amenaza clara y terrible para América Latina y el Caribe, una amenaza en la que se ha tenido poco o nada que ver en su gestación, pero de la que ya es parte importante la solución. Los desafíos que plantea el cambio climático al desarrollo son significativos: los costos económicos, sociales y políticos del cambio climático desenfrenado lo convierten en uno de los ámbitos de acción más importantes para los tomadores de decisiones de hoy. (Familiar, 2017)

El aumento del nivel del mar, el cambio en el modelo de precipitaciones, el derretimiento de los glaciares, las modificaciones de las regiones agrícolas y el desarrollo de enfermedades que estaban prácticamente erradicadas son los efectos más importantes del calentamiento global en América Latina. (Cambio Climático en América Latina y Caribe, 2017)

1.1.3 Nivel Nacional

El Perú es el tercer país más vulnerable al cambio climático después de Bangladesh y Honduras, si bien han pasado muchos años desde su publicación este problema aún es preocupante ante el aumento de las

emisiones. La vulnerabilidad considera el grado de susceptibilidad de un territorio de acuerdo a criterios de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa ante el fenómeno. Los peruanos ya estamos sintiendo estas señales como es el derretimiento del glaciar Pastoruri se redujo 490.67 metros en 5 años (1980-2005) a una velocidad promedio de 19.63 metros por año. Esto significa una pérdida del 40% de su área, ocasionando que sea cerrado al turismo por seguridad.

El derretimiento de los glaciales en varias partes del Perú ya tiene sus consecuencias en la disponibilidad del recurso hídrico, o las reservas de agua, esta pérdida de agua asciende a 7,000 millones de metros cúbicos que es equivalente al líquido que utiliza Lima en 10 años. (Libélula, 2017)

Otro de los efectos del cambio climático presentes son los desastres naturales las lluvias e inundaciones se presentan cada vez más fuertes y frecuentes en el norte del Perú. Así mismo, han comenzado a presentarse heladas más fuertes y frecuentes en el sur peruano. (Libélula, 2017)

El incremento de la temperatura también adelanta el pico de descarga de agua en primavera, en muchos ríos que se alimentan de los glaciares y la nieve, así como el calentamiento de lagos y ríos en muchas regiones, tienen consecuencias en la estructura térmica y calidad de agua. (Libélula, 2017)

1.1.4 Nivel Local

En la actualidad en la ciudad de Ica , se vienen presentando los efectos del cambio climático como son : el aumento de las plagas en los cultivos, el aumento de la temperatura, lo que genera el ambiente ideal para la aparición de plagas en las chacras, esta situación dañará las campañas agrícolas de las

comunidades en la región , la falta de agua potable y los daños ocasionados en las casas de estera, cartón y plástico por la presencia de paracas y lluvias , el desborde de los ríos entre otros. (Güemes, 2011)

Cabe mencionar que otro problema que se viene presentado son las altas temperaturas que se vienen registrando según SENAMHI se generarían más gases de efecto invernadero por la acumulación de los residuos y la mala gestión de la basura que atenta contra la salud de la sociedad y contra el ambiente , así mismo el Gobernador Regional de Ica Fernando Cilloniz indico que tras recibir apoyo con vehículos ecológicos los cuales tienen una gran ventaja que las emisiones de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y otros gases de efecto invernadero son notablemente menores en comparación a vehículos con gasolina los cuales representan un problema ambiental en la ciudad. (Andina del Perú para el Mundo, 2017)



Figura 1 Ubicación de la I.E “Antonia Moreno de Cáceres” – Ica

1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Delimitaciones

A. Delimitación Espacial

El trabajo se realizó en la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”, que está ubicada en la ciudad de Ica, la cual se tomó como muestra por sus características y operaciones frente al cuidado del ambiente lo cual nos permitió inferir los datos sobre instituciones similares.

B. Delimitación Temporal

El trabajo se realizó en los meses de Julio a Octubre del 2017.

C. Delimitación Social

El proyecto de investigación se orientó a la determinación de la huella de carbono y al mejoramiento del desempeño ambiental de la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”, la cual fue la muestra de la investigación, pudiendo inferir los resultados en otras instituciones educativas de la localidad.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema principal

¿De qué manera la determinación de la huella de carbono influirá en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017?

1.3.2. Problemas Específicos

P.E1: ¿De qué manera la determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017?

P.E2: ¿De qué manera la determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Demostrar que la determinación de la huella de carbono influirá en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

1.4.2. Objetivos Específicos

O.E1: Comprobar que la determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

O.E2: Demostrar que la determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Justificación Teórica

Este proyecto se llevó a cabo con la finalidad de poder determinar la huella de carbono en la Institución Educativa y poder determinar la cantidad de gases efecto invernadero que se emiten en dicha institución empleando la metodología apropiada para la cuantificación, así mismo que se puedan emplear mejoras que influyan en el desempeño ambiental, así como en el reconocimiento de responsabilidad ambiental hacia la comunidad. La recopilación de esta información permitió desarrollar conocimientos

acerca del cálculo de la huella de carbono y como a través de este cálculo se pudo replicar los resultados en las demás instituciones del cercado de Ica de esta manera se obtuvo mejoras en el desempeño ambiental y un alcance significativo frente al cambio climático.

1.5.2 Justificación Metodológica

El presente proyecto se desarrolló para poder determinar la huella de carbono en la institución educativa “Antonia Moreno de Cáceres” a manera de muestra de la investigación y así poder establecer mejoras en el desempeño ambiental realizando la inferencia de los hallazgos de la investigación sobre las instituciones educativas del cercado de Ica. En esta investigación se aplicó la metodología científica ya que se siguió los pasos del método científico como es la observación debido a que se realizó una visita a la institución con una guía de revisión inicial, hipótesis debido a que se planteó posibles respuestas a la problemática observada, la experimentación donde se realizó el cálculo de la huella de carbono y finalmente la conclusión que se realizó después de llevar a cabo todos los pasos mencionados.

1.5.3 Justificación Práctica

La realización de este proyecto es importante debido a que permitió conocer la huella de carbono de la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres” de acuerdo a los alcances establecidos para cuantificar los gases de efecto invernadero y de esta manera poder determinar la generación de los GEI's (gases de efecto invernadero) en las demás instituciones del cercado de Ica, como también mejorar su calidad y desempeño ambiental.

1.6 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto es de suma importancia ya que con el desarrollo del mismo se obtuvo más información sobre la determinación de la huella de carbono en las instituciones educativas y como mediante su realización se obtuvo mejoras en el desempeño y gestión ambiental y de esta manera contribuir de forma positiva frente al cambio climático. Si esta investigación no se lleva a cabo no se podría saber la cantidad total de gases de efecto invernadero que se emiten del sector educativo en el mercado de Ica y así mismo generar documentos que informen sobre la generación de GEI's en las instituciones, ya que ninguna institución cuenta con dichos documentos y de esta manera poder emplear criterios para su reducción.

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 Limitación Económica

Como en toda investigación, siempre hay obstáculos ya sean teóricos, metodológicos o prácticos que dificultan y enmarcan el desarrollo de la investigación. Las limitaciones de la presente investigación fueron las limitaciones que están dadas por el nivel de disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos.

1.7.2 Limitación Temporal

Para el presente estudio no se contempló una limitación temporal, debido a que se pudo cumplir con el objetivo de la investigación planteada.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 Generalidades

Este tema fue escogido debido a que uno de los principales problemas por los que se atraviesa hoy en día es el cambio climático el cual está causando una serie de problemas ambientales que pueden ser percibidos, puesto que cada uno de nosotros sabemos la magnitud de tales impactos por tal motivo se crean herramientas que sirven de indicadores para calcular los GEI's que nos permiten identificar y poder tener un control generando un cambio significativo.

Este tema es importante, debido a que el problema del cambio climático es una realidad y está generando una serie de conflictos ambientales y al poder determinar la huella de carbono en una institución se podrá tomar los resultados de la muestra y poder inferirlos en las demás instituciones del cercado de Ica, y así poder aplicar programas de control para contribuir de manera significativa frente al cambio climático.

Lo que se busca hacer en la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres” es poder determinar la huella de carbono basado en la metodología de la Norma ISO 14064 y que los programas y medidas propuestas para su reducción sean adquiridos para sus propios intereses.

2.1.2 Norma ISO 14064

La familia de las normas UNE-EN ISO 14064:2012 sobre Gases de Efecto Invernadero, tienen como principal objetivo el ofrecer veracidad y credibilidad a los reportes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Esta familia se divide en tres partes:

- UNE-ISO 14064-1."Gases de Efecto Invernadero. Especificaciones y orientaciones, a nivel de la organización, para la cuantificación y la declaración de las emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero".

Esta parte de la norma detalla los principios y requisitos para el diseño, desarrollo, gestión y reporte de los inventarios de GEI a nivel de organizaciones. Además, incluye los requisitos que permitirán a las organizaciones determinar los límites de la emisión de GEI, cuantificar sus emisiones y reducciones e identificar las acciones que permiten mejorar la gestión de sus GEI's.

- UNE-ISO 14064-2."Gases de Efecto Invernadero. Especificaciones y orientaciones, a nivel de proyecto, para la cuantificación, la monitorización y la declaración de las reducciones y de las mejoras en la eliminación de gases de efecto invernadero". Esta segunda parte de la norma está centrada en los proyectos diseñados para reducir las emisiones de GEI's. Detalla los principios y requisitos para determinar las líneas de base de los proyectos.

- UNE-ISO 14064-3."Gases de Efecto Invernadero. Especificaciones y orientaciones para la validación y la verificación de declaraciones de gases de efecto invernadero". Esta tercera parte de la norma recoge los principios y requisitos para llevar a cabo la verificación de los inventarios. (AEC, 2017)

2.1.3 Beneficios de la Norma ISO 14064

- Identificar y gestionar las obligaciones, los activos y riesgos relacionados
- Proporcionar la posibilidad de hacer un seguimiento del rendimiento y progreso en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero o el aumento en la eliminación de estos.
- Facilitar el comercio de derechos de emisión o créditos de GEI.
- Apoyar el diseño, desarrollo y aplicación de esquemas o programas comparables y coherentes para la reducción de GEI.
- Desarrollar sólidos mecanismos internos para la cuantificación, gestión y notificación de las emisiones de GEI.
- Crear confianza con las partes interesadas.
- Facilitar el desarrollo y aplicación por parte de las organizaciones de sus estrategias de gestión de gases de efecto invernadero y los planes para el futuro. (SGS , 2017)

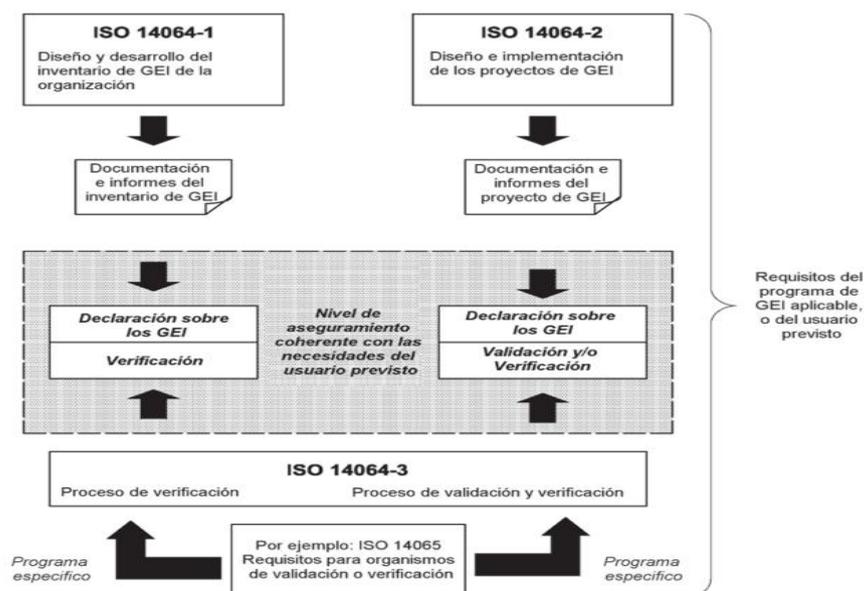


Figura 2 Relación entre las partes de la Norma ISO 14064

¿Quién puede aplicar la Norma ISO 14064?

Cualquier organización que desee controlar e informar sobre sus emisiones de carbono.

2.1.4 Epistemología

La determinación de la huella de carbono será de utilidad

Al determinar la huella de carbono en una institución educativa le permitirá que se puedan aplicar mejoras como programas y/o proyectos que influyan en su desempeño ambiental, así como en el reconocimiento de responsabilidad ambiental hacia la comunidad.

Será aceptado por la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”

La determinación de la huella de carbono y la aplicación de programas para su reducción se realizó con la aprobación del Director de la Institución Educativa Mg. Carlos Cuarite Huarcaya con la finalidad de poder contribuir con las buenas prácticas ambientales que generen cambios positivos frente al cambio climático y que generen prestigio a la institución la cual ha sido escogida dentro del programa JEC (Jornada escolar completa).

La determinación de la huella de carbono hasta qué punto será útil

Será de mucha utilidad, debido a que los resultados que se obtengan mediante el cálculo y los programas que se apliquen para reducir, podrán inferirse en las demás Instituciones Educativas del cercado de Ica.

Qué tanto será el beneficio de las personas que trabajan en la Institucion Educativa

Los beneficios de la determinación de la huella de carbono se extiende tanto desde el ahorro económico de los recursos por parte de la institución como para

el alumnado y las personas que laboran en dicha institución.

Qué tan costoso podría ser la implementación de programas para su reducción

El costo que se produciría al implementar sería poco , debido a las estrategias que debe adoptar la institución por otro lado las medidas y programas a aplicar estarán basados en los resultados del cálculo.

2.1.5 Validación de hipótesis

1- La determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del mercado de Ica, Ica 2017.

Esta propuesta tiene como objetivo presentar contribuciones teóricas para la reducción y control de las emisiones entorno a las instituciones educativas del mercado de Ica, para contemplar esta reducción se realizaron programas y medidas de control ambiental para cada una de las emisiones.

La propuesta surge de la carencia de programas ambientales que ayuden a contribuir en la reducción de emisiones frente al cambio climático problema que ya es una realidad, si bien nunca se ha llegado a pensar que una institución educativa llegue a emitir una cantidad significativa de emisiones , el total de las instituciones educativas llegan a significar un gran número de establecimientos en el mercado de Ica, por ende la cantidad de emisiones total en las instituciones educativas si llega hacer significativo. A continuación se detallan los pasos que se realizaron para el desarrollo de la convalidación de las hipótesis.

- Lo primero que se realizó fue recolectar y/o elaborar la información así como inventarios que eran necesarios para realizar el cálculo de la huella de carbono.
- Se realizó el cálculo de la huella de carbono en base a los alcances establecidos en la Norma ISO 14064.
- Se determinó la cantidad de emisiones expresadas en ton. CO₂ equiv. de la institución tomada como muestra, para luego poder inferir los resultados entorno a las demás instituciones del mercado de Ica.
- Se logró calcular la cantidad de emisiones que llegarían a emitir todas las instituciones del mercado de Ica
- Se establecieron programas y medidas de control ambiental las cuales deben ser adoptados por todas las instituciones del mercado de Ica con el fin de poder reducir y controlar las emisiones.

2- La determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del mercado de Ica, Ica 2017.

Para poder seguir con el desarrollo de esta investigación es necesario poder evaluar los gastos que realiza la institución educativa en cada uno de los servicios y como poder generar un ahorro económico en los recursos que emplea. A continuación se detalla los pasos que se realizaron para el desarrollo de la convalidación de las hipótesis.

- Lo primero que se realizó fue una revisión en las instalaciones de la institución, identificando los aspectos que deben ser controlados y en los cuales se generaría un ahorro económico.

- Se determinó en que aspectos se debe poner en práctica la cultura del ahorro en base a las estrategias propuestas.
- Se incluyó dentro de las estrategias elegidas el sistema tecnológico referido a la reducción en el consumo de los servicios , es decir poder realizar el cambio de tecnologías obsoletas a tecnologías ahorradoras , la reparación de fugas y un mayor énfasis en la revisión y mantenimiento , así mismo poniendo en práctica la estrategia de una educación ambiental dentro de la institución.
- Se realizó el cálculo con las tecnologías actuales empleadas y las nuevas tecnologías por implementarse en la institución educativa, y se logró comprobar que existe un ahorro en los recursos económicos y una reducción en las emisiones, debido a un consumo racional de los recursos los cuales pueden ser aprovechados para mejoras en la institución educativa.

2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de revisar las fuentes de información bibliográficas, tanto primarias, como secundarias y terciarias a efectos de investigar la existencia de trabajos previos similares al presente. Existen investigaciones realizadas bajo un contexto parecido como es el caso de:

Tesis: “CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO SEGÚN LA METODOLOGÍA FRANCESA BILAN CARBONE: APLICACIÓN A LA SOCIEDAD DE LOS TRANSPORTES PÚBLICOS DE LA CIUDAD LIMOGES S.T.C.L. EN EL AÑO 2009”

Autores: OTILIA VANESSA CORDERO AHIMÁN

País y Año: España, 2011

RESÚMEN

La investigación desarrollada por el autor tiene como objetivo principal conocer la huella de carbono institucional por que permite identificar las posibles vías a seguir para reducir o aminorar las emisiones. La investigación realiza una descripción general de la metodología francesa del cálculo de la huella de carbono Bilan Carbone, efectuando su aplicación metodológica en la Sociedad de los Transportes Públicos de la ciudad Limoges (República de Francia) en el periodo 2009. Se calculan e identifican las partidas que emitieron una mayor cantidad de gases de efecto invernadero (GEI).

Los resultados demuestran diferencias importantes entre partidas. Las emisiones generadas directa e indirectamente por las actividades fueron de 2913 toneladas de carbono equivalente, aproximadamente 10681 toneladas de CO₂ equivalentes, identificándose las partidas de transportes de carga, insumos, desplazamientos y electricidad como las áreas principales causantes de emisiones de gases de efecto invernadero de la empresa.

Tesis: “PLAN DE GESTIÓN DE LOS GASES EFECTO INVERNADERO - GEI PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO GENERADA POR INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A E.S.P. EN COLOMBIA”

Autores: JULIANA SALAZAR GUZMÁN

País y Año: Colombia, 2010

RESÚMEN

El desarrollo de la investigación realizada por Juliana Salazar Guzmán permite conocer el nivel de emisiones de Gases de efecto invernadero a la atmósfera, generada en el negocio de transporte de energía eléctrica de alto

voltaje en el país de Colombia. La investigación tiene como objetivo principal proponer un plan de gestión de gases efecto invernadero para Interconexión Eléctrica S.A., con las estrategias más factibles para contribuir a la mitigación y/o reducción del cambio climático, partiendo de un inventario de emisiones de gases efecto invernadero, teniendo en cuenta los procesos asociados directa e indirectamente con el negocio de transporte de energía de alto voltaje en Colombia.

El desarrollo de la investigación es de gran importancia para la organización ya que es el punto de partida para cuantificar las emisiones directas e indirectas de GEI (gases efecto invernadero), generadas no sólo por la organización en Colombia en su negocio de transporte de energía, sino por el grupo empresarial en Latino América, incluyendo los otros negocios en los que desarrolla actualmente grandes proyectos como construcción de proyectos de infraestructura, transporte de telecomunicaciones, concesiones viales, entre otros.

Tesis: “LA SOSTENIBILIDAD PORTUARIA Y HUELLA DEL CARBONO”

Autores: INGRID MATEO MANTECÓN

País y Año: España, 2012

RESÚMEN

La investigación realizada por la autora Ingrid Mateo Mantecón presenta una apuesta por el desarrollo sostenible que implica la adopción de enfoques multidisciplinares y necesita por tanto, de un enfoque integral que se debe basar en tres pilares fundamentales: el social, el económico y el ambiental, aunque posteriormente se añadió un cuarto pilar que es el institucional.

La política de transportes de la Unión Europea (UE) trata de crear sistemas de transportes que satisfagan las necesidades de la sociedad desde un punto de vista económico, social y ambiental, sin afectar el desarrollo sostenible. En este trabajo se muestran las implicaciones y potencialidades que el desarrollo sostenible tiene para los puertos y autoridades portuarias, así mismo se realiza un estudio comparativo de la huella del carbono empleando las metodologías y alcances distintos de dos autoridades portuarias españolas.

Tesis: "CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOLOGE ULCUMANO UBICADO EN EL SECTOR DE LA SUIZA, DISTRITO DE CHONTABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGIÓN PASCO"

Autores: CARMEN CAROLINA CALLE BENAVIDES Y ROMINA GUZMÁN BEJAR

País y Año: España, 2012

RESÚMEN

La investigación realizada por las autoras Carmen Calle y Romina Guzmán presenta una descripción del Ecolodge Ulcumano y sus actividades. La investigación realizó el cálculo la huella de carbono de la empresa, a fin de tener conocimiento de su estado actual y determinar las principales fuentes de emisión de dióxido de carbono (CO₂) de sus diferentes procesos. Este estudio será una herramienta útil para demostrar a los clientes el compromiso ambiental de la empresa incrementando sus ventas y mejorando su imagen corporativa. La cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se

encuentra principalmente relacionado al uso de energía para el funcionamiento y transporte del Ecolodge.

Para el desarrollo de la investigación se citaron como referencia los factores de conversión del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio climático) y aspectos del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute) y de la metodología de la norma ISO 14064-I, específicamente la primera parte de la norma (Organización Internacional para la Estandarización – Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero).

Tesis: “HERRAMIENTA WEB PARA LA MEDICIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.”

Autores: BENJAMIN TORRES CABARCAS

País y Año: Colombia, 2015

RESÚMEN

El proyecto realizado por el autor Benjamin Torres Cabarcas presenta el análisis del concepto de la huella de carbono, su origen y las herramientas para cuantificarla. Teniendo en cuenta que el efecto invernadero provoca que la energía que llega a la tierra sea devuelta más lentamente, Es aceptado hoy en día que este efecto es producido por algunos gases liberados en forma natural o por las acciones humanas. La Huella de Carbono es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de gases efecto invernadero y en forma muy general, representa la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o

consumo de bienes y servicios. Por tal importancia en este proyecto se elaboró la herramienta software que permite el cálculo de la huella de carbono para determinar el índice de CO₂ (dióxido de carbono) que emite el programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena modalidad presencial, en el desarrollo de sus actividades académicas y administrativas con el fin de reducir el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero dentro de la institución.

2.3 MARCO HISTÓRICO

2.3.1 Historia de la I.E “ANTONIA MORENO DE CÁCERES”

En Ica, a los 27 días del mes de mayo de 1946, se iniciaron en privado las labores del colegio Nacional de Mujeres, en el local cedido provisionalmente por el alcalde de la ciudad, Don José Oliva Razzeto a nombre del museo arqueológico Regional, allí estuvo funcionando el colegio en forma interrumpida, hasta el lunes 17 de Junio en que trasladase a este local en la avenida San Miguel en el cual inaugura oficialmente sus trabajos, hoy seis de junio del año que corre, se realiza este último acto siendo jerarca supremo de la iglesia, su santidad el Papa Pio VII, Presidente del Perú, el Doctor José Luis Bustamante y Rivero; Presidente de la cámara de diputados, el representante por Ica , El doctor Fernando León de Vivero , quien con infatigable empeño ha hecho realidad este centro de cultura tan ansiada por los iqueños. El arzobispo de Lima, con jurisdicción también en Ica, el primado de la iglesia peruana, su inminencia el cardenal Juan Gualberto Guevara, prefecto del departamento , senadores por el departamento, los señores: Hector Boza y Emilio

Quimoya;Sub-Prefecto de la provincia, el señor Pedro Sebastiani, Ministro de Educación Pública el Doctor Luis E. Valcárcel, Presidente de Junta Transitoria Municipal, el señor José Oliva Razzeto quién presto todo su apoyo para proporcionar locales y comodidad al colegio nacional de mujeres ; es también representante de Ica el señor Carlos Alvarado, dignísimo vicario de Ica el capellán del colegio, Doctor Víctor Camogliano, Director del Colegio Nacional San Luis Gonzaga; Ingeniero José Vivas Serra, inspector de enseñanza oficial y particular. Señor Cesar Dalatorre. Con el alumnado del primer año “A” consta de 38 alumnas, el primer año “B” de igual número de alumnas y el segundo año todas están educandas reciban educación gratuita; dan fe de lo que aquí se expresa las personas que a continuación firman. Por tal motivo la institución educativa "Antonia Moreno de Cáceres", es una institución pública con 63 años al servicio de la Educación en nuestra Ciudad de Ica, educando con esmero y brindando desde años una educación de calidad a la juventud iqueña, actualmente esta institución sigue brindando con esmero sus servicios a la comunidad por lo cual es reconocida como ¡ALMA MATER DE LA MUJER IQUEÑA!

2.4 MARCO TEÓRICO

2.4.1 Sistema climático

El sistema climático se considera formado por cinco elementos. La atmósfera (la capa gaseosa que envuelve la Tierra), la hidrosfera (el agua dulce y salada en estado líquido), la criosfera (el agua en estado sólido), la litosfera (el suelo) y la biosfera (el conjunto de seres vivos que habitan

la Tierra). El clima es consecuencia del equilibrio que se produce en la interacción entre esos cinco componentes (ISTAS, 2016). A continuación se detallan los componentes más importantes del sistema climático.

- La atmósfera: Es un sistema que evoluciona y es infinitamente variable, con una estructura compleja en todas las escalas de espacio y tiempo.
- Tiempo: Estado de la atmósfera en un cierto instante. (precipitación, humedad, vientos, temperatura, presión). Manera en que la naturaleza equilibra las fuerzas (Renon, 2016).
- Clima: El clima es una condición ambiental, producto de la interacción de variables atmosféricas (principalmente la temperatura, la precipitación pluvial, la humedad relativa, la presión atmosférica y el viento) que se caracteriza a un lugar determinado (con valores definidos de altitud y latitud; y elementos determinantes tales como la vegetación, la cercanía a océanos, la hidrografía y la orografía, entre otros) (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Universidad Rafael Landívar, 2009). Con el tiempo el clima de la tierra se mantiene relativamente estable, ya que la energía recibida (radiación solar) es igual a la energía perdida (espacio exterior) (OMM, 2010).

Parte de la energía absorbida por la superficie terrestre se irradia (o readmite) de nuevo a la atmósfera y al espacio en forma de energía térmica. En la atmósfera, no toda la radiación emitida por la Tierra alcanza el espacio exterior, parte de esta radiación se refleja de nuevo a la

superficie terrestre por la atmósfera (efecto invernadero) conduciendo una temperatura global promedio mundial de alrededor de 14 °C. Sin el efecto invernadero natural, la temperatura media de la superficie terrestre sería de -19°C (OMM, 2010).

Existen muchas influencias sobre el clima de la Tierra, que pueden diferenciarse en factores “natural” y “antropogénico” (de origen humano). A principios del siglo 20 se observa un cambio en el clima, el cual no se puede atribuir solamente a influencias naturales del pasado. Dicho cambio, conocido también como “calentamiento global” ocurre más rápido que cualquier cambio registrado por el ser humano, por lo que es de mucha importancia para la población humana (OMM, 2010).

2.4.2 Componentes del sistema climático

1. Atmósfera

Es la parte gaseosa que envuelve la tierra siendo por esto la capa más externa y menos densa del planeta y está compuesta por un 78% de nitrógeno y un 21% de oxígeno entre otros gases como es el argón (0.93%), bióxido de carbono o anhídrido de carbono (0.03%) y el vapor de agua que (varía de 0,1% a 5% según el clima) neón, helio, kriptón, xenón e hidrógeno. (García, 2016)

Capas constituyentes de la atmósfera

➤ Troposfera (del griego tropos: giro y sphaira: esfera)

Es la zona inferior de la atmósfera que se extiende desde el nivel del mar hasta unos 16 Km. Es una zona de gran agitación a causa de los vientos y otras perturbaciones atmosféricas que tiene gran influencia

en el cambio de los climas y la modificación del relieve terrestre. Las fuertes corrientes ascendentes y descendentes hacen que las masas de aire en esta capa de la atmósfera estén muy mezcladas. Su espesor es muy variable y se estima que es de unos 16 km en las zonas ecuatoriales, 14 km en las zonas templadas y unos 10 km en las zonas polares. (García, 2016)

➤ **Estratosfera (del latín, stratum: capa)**

Tiene un espesor aproximado de 60 km, y se encuentra por encima de la tropopausa. Casi no hay movimiento en dirección vertical del aire, pero los vientos horizontales llegan a alcanzar frecuentemente los 200 km/h, lo que facilita que cualquier sustancia que llega a la estratosfera se difunda por todo el globo con rapidez. (García, 2016)

➤ **Mesosfera**

Se extiende entre los 50 y 80 km de altura, contiene sólo cerca del 0,1% de la masa total del aire. Es importante por la ionización y las reacciones químicas que ocurren en ella. La disminución de la temperatura combinada con la baja densidad del aire en la mesosfera determina la formación de turbulencias y ondas atmosféricas que actúan a escalas espaciales y temporales muy grandes. La mesosfera es la región donde las naves espaciales que vuelven a la Tierra empiezan a notar la estructura de los vientos de fondo y del freno aerodinámico. (García, 2016)

➤ **Ionosfera**

Se extiende desde una altura de casi 80 km sobre la superficie terrestre hasta 640 km o más. Cuando las partículas de la atmósfera

experimentan una ionización por radiación ultravioleta, tienden a permanecer ionizadas debido a las mínimas colisiones que se producen entre los iones. La ionosfera tiene una gran influencia sobre la propagación de las señales de radio. Una parte de la energía radiada por un transmisor hacia la ionosfera es absorbida por el aire ionizado y otra es refractada, o desviada, de nuevo hacia la superficie de la Tierra. (García, 2016)

➤ **Exosfera**

Es la última capa de la atmósfera. Se estima que presenta un espesor de 2.500 Km, está conformada principalmente por helio.

2. Hidrósfera

La hidrósfera es la capa de agua que rodea la tierra, el agua circula continuamente de unos lugares a otros, cambiando su estado físico, en una sucesión cíclica de procesos que constituyen el denominado ciclo hidrológico, el cual es la causa fundamental de la constante transformación de la superficie terrestre. La energía necesaria para que se puedan realizar esos cambios de estado del agua y el ciclo hidrológico procede del sol. La hidrósfera es también responsable de riesgos geológicos externos como inundaciones, muchos deslizamientos del terreno, algunas subsidencias del terreno. (García, 2016)

3. Criosfera

La criosfera incluye partes del sistema de la tierra en donde el agua se encuentra en forma congelada (sólida). Esto incluye: nieve, hielo

marino, los icebergs, placas de hielo, glaciares, bloques de hielo y suelos de permafrost. Aproximadamente, tres cuartos del agua dulce del mundo está contenida en la criosfera, algunas partes de la criosfera como la nieve y el hielo en los lagos a latitud mediana, sólo están presentes durante los meses de invierno. Otras partes de la criosfera como los glaciares y cascos de hielo, se mantienen congelados durante todo el año y de hecho, pueden permanecer así durante miles e inclusive cientos de años. (Ventanas al universo, 2012)

4. Continentes

Solo incluyen las masas terrestres continentales, sino también, los lagos, ríos y depósitos de agua subterránea. (García, 2016)

5. Biósfera

La biosfera es la parte de la tierra en la que habitan los organismos vivos, es una capa delgada sobre la superficie del planeta de irregular grosor y densidad. La biosfera está afectada por la posición y los movimientos de la tierra en relación con el sol y por los movimientos del aire y del agua sobre la superficie de la tierra. (Schnek, 2007)

2.4.3 Relación atmósfera – hidrósfera

Los 10 kilómetros de espesor aproximado de la troposfera son una fina capa añadida a los algo más de 6000 kilómetros de radio de la tierra, sin embargo en esa tenue parte de la atmósfera se concentra la mayor parte del aire y ahí suceden los fenómenos climáticos que tanta trascendencia tienen para la vida en nuestro planeta (Echarri, 1998).

La hidrósfera es junto con la atmósfera, el otro medio por excelencia

de la vida. La vida surgió en las aguas y multitud de especies viven en los distintos hábitats acuáticos.

Además, indirectamente las grandes masas de agua influyen en fenómenos como la lluvia, vientos, corrientes marinas, distribución del calor en el planeta, etc., que son decisivos para la biosfera (Echarri, 1998). La atmósfera y la hidrósfera son uno de los componentes que tienen estrecha relación con la vida, como se detalla a continuación.

➤ **Atmósfera y vida**

La vida depende de la atmósfera, el oxígeno, el dióxido de carbono, la humedad atmosférica, son imprescindibles para el desarrollo de los organismos. Pero sin olvidar que la atmósfera que conocemos en la tierra ha sido a su vez, construida en gran parte con la actividad de los seres vivos. Si no fuera por la fotosíntesis no habría oxígeno, y el equilibrio actual de gases como el oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua dependen estrechamente de los seres vivos, de su respiración, de la fotosíntesis y de la transpiración.

Otro componente atmosférico de gran trascendencia es el ozono, no se encuentra en la troposfera sino en la estratosfera y es vital para detener las mortales radiaciones ultravioletas. (Echarri, 1998)

➤ **Hidrósfera y vida**

Llamamos a la tierra el planeta azul porque este es el color que tiene vista desde el espacio. Lo que le da esta coloración son las

grandes masas de agua que ocupan las tres cuartas partes de su superficie, es sorprendente comprobar de qué forma se adaptan a la vida las propiedades de la molécula de agua.

La hidrosfera es parte de la tierra ocupada por los océanos, mares, ríos lagos y demás masas y corrientes de agua. Pequeños cambios en algunos detalles de su calor específico, o de su densidad según las temperaturas, harían imposible la vida en nuestro planeta, al menos tal como la conocemos. (Echarri, 1998)

La variedad de formas en las que encontramos el agua es diversa y también es digna de resaltar, el vapor en la atmósfera, hielo, aguas dulces o de diferentes grados de salinidad son diferentes manifestaciones de la misma sustancia que han intervenido e intervienen como protagonistas en la historia de nuestro planeta. (Echarri, 1998).

2.4.4 Efecto invernadero

El efecto invernadero es un fenómeno natural que ocurre en la Tierra gracias al cual la temperatura del planeta es compatible con la vida. El proceso es similar al que se da en un invernadero utilizado para el cultivo de plantas, pero a nivel planetario.

Este proceso se inicia con la llegada de la radiación procedente del sol a la superficie de la tierra, la mayor parte de la energía recibida es la denominada “de onda corta” debido al impacto. De esta energía, parte es absorbida por la atmósfera como en el caso de la radiación ultravioleta, otra parte es reflejada por las nubes, y otra llega a la

superficie del planeta (luz visible) calentándolo. (Ecologistas en acción, 2017)

El término efecto de invernadero se refiere al papel que desempeña una capa de gases que retiene el calor del sol en la atmósfera de la tierra, haciendo que la temperatura interior sea más alta que la exterior. Este fenómeno se produce debido a que la energía generada por el sol llega a la tierra en forma de frecuencia alta, rebotando al exterior en forma de frecuencia baja. Es decir, solo una parte de la energía solar emitida desde la tierra atraviesa la capa de gases de invernadero la otra parte se queda dentro de la tierra haciendo que esta tenga una temperatura media promedio adecuada para el desarrollo del medio ambiente (Colque y Sánchez, 2007).

2.4.5 Gases de efecto invernadero

Desde la revolución industrial (finales del siglo XIX) los GEI (gases de efecto invernadero) se han incrementado en forma significativa aumentando de manera gradual e impactando hacia la atmósfera terrestre, y en algunos casos como el Dióxido de Carbono (CO_2), este incremento ha superado lo acumulado en los últimos 20 millones de años. Aunque el CO_2 es el más conocido y el que mayor alcance en cuanto a emisiones tiene en la atmósfera, éste es sólo uno de los diversos gases de efecto invernadero que existen. Algunos de estos gases son creados por la acción humana, otros tienen un origen natural; en conjunto contribuyen a la formación del efecto invernadero (Colque y Sánchez, 2007).

TABLA 1
GASES DE EFECTO INVERNADERO

Gases de efecto invernadero	Fuente
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Emitido principalmente por la quema de combustibles fósil (petróleo, gas natural y carbón), residuos sólidos, árboles y productos madereros cambios en el uso de la tierra, deforestación y degradación del suelo.
Metano (CH ₄)	Emitido durante la producción y transporte del carbón, gas natural y petróleo. Las emisiones de metano también resultan por prácticas de ganadería y agricultura, así como por la descomposición anaeróbica de residuos orgánicos en vertederos de residuos sólidos urbanos.
Óxido Nitroso (N ₂ O)	Emitido durante actividades industriales y agrícolas así como también por la combustión de combustibles fósiles y residuos sólidos.
Vapor de Agua	Por evaporación, ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo.
Ozono (O ₃)	Presente en la estratósfera y la troposfera
Hidrofluorocarbonos o HFC	Es usado por el hombre como disolvente para los aerosoles, refrigerantes y dispersores de espuma de uso industrial y doméstico.

Perfluorocarbonos o PFC	Es provocado por la acción del hombre por la producción de aluminio por electrólisis
Hexafluoruro de azufre o SF ₆	Provocado por la acción del hombre en la producción de magnesio.

Nota : El Calentamiento Global no es más que el incremento de la temperatura promedio de la tierra debido principalmente a la sobre acumulación de GEI en la atmósfera producidos principalmente por la actividad humana provocando que gran cantidad (por encima de lo normal) de la energía solar emitida por la tierra se vea atrapada dentro de esta capa de gases.

A partir de 1979 diversos científicos comenzaron a afirmar que el aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera supondría un calentamiento medio de la superficie de la tierra de entre 1.5 y 4. 5° C. (Colque y Sánchez, 2007)

Entre algunos de estos efectos encontramos:

- Aumento del nivel del mar, debido al derretimiento de los cascos polares.
- Sequías en el sur de Europa.
- Disminución de las reservas hídricas.
- Aumento y propagación de enfermedades infecciosas.
- Aumento en frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos.
- Pérdida de la capacidad productiva agrícola en áreas como Asia y África.
- Desplazamiento de las especies hacia altitudes o latitudes más frías, buscando los climas a los que están habituados.
- Extinción de aquellas especies que no se adaptan.

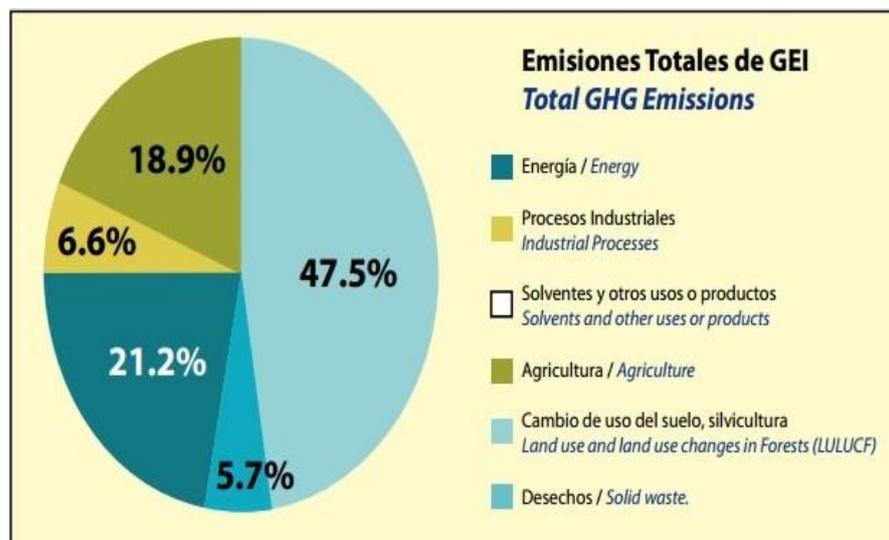


Figura 3 Emisiones totales de GEI, según los estudios realizados a la fecha, los efectos del Calentamiento Global tendrán consecuencias a nivel mundial, debido a un incremento de la temperatura media global de entre 1° C y 5° C.

A. Dióxido de carbono (CO₂)

El CO₂ es un componente natural del aire. Se ocupa de crear un efecto invernadero sobre la tierra, una especie de tapa que impide que desaparezca el calor de la superficie y que la Tierra se enfríe y que la biosfera o el ecosistema global funcionen de tal manera que hace posible la vida sobre el planeta.

Los animales necesitan oxígeno para respirar, que convierten en dióxido de carbono. Las plantas, por el contrario, precisan dióxido de carbono para llevar a cabo la fotosíntesis y desprenden oxígeno, esto comprende el ciclo del carbono tal como se detalla a continuación (Keung, 2012)

➤ Ciclo de carbono

El dióxido de carbono es utilizado por las plantas verdes en el

proceso conocido como fotosíntesis, por el cual se fabrican el carbohidrato dentro del denominado ciclo del carbono. Se llama así al ciclo de utilización del carbono por el que la energía fluye a través del ecosistema terrestre. El ciclo básico comienza cuando las plantas, a través de la fotosíntesis, hacen uso del dióxido de carbono presente en la atmósfera o disuelto en el agua parte de este carbono pasa a formar parte de los tejidos vegetales en forma de hidratos de carbono, grasas y proteínas, el resto es devuelto a la atmósfera o al agua mediante la respiración. (Kramer, 2003, p.63)

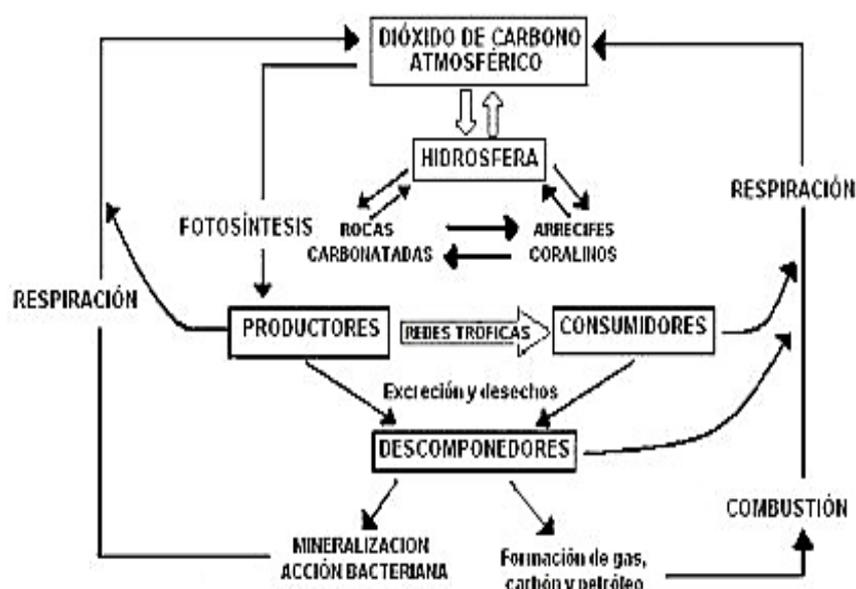


Figura 4 Ciclo del carbono los ecosistemas terrestres constituyen la principal reserva, contienen alrededor del 3-4% del carbono total.

B. Metano (CH₄)

Se trata de un gas que contribuye al calentamiento global. Es hasta 20 veces más potente que el dióxido de carbono y, al margen de otros orígenes, se encuentra en los fondos marinos del Ártico, científicos afirman que “depósito marino de metano encerrado bajo

esos fondos marinos suben en forma de grandes burbujas a la superficie, fenómeno que coincide con el calentamiento del Ártico y la desaparición de los bloques de hielo de sus aguas”. (Amestoy, 2010)

La cantidad de metano depositado bajo el Ártico se calcula que supera al de carbono almacenado en las reservas carboníferas mundiales, por lo que es de vital importancia la estabilización de esos depósitos en un área que se está calentando a ritmo mucho más rápido que otras del planeta. (Amestoy, 2010)

C. Óxido nitroso (N₂O)

El óxido nitroso contribuye aproximadamente en un 6% al aumento general mundial del forzamiento radiativo. El óxido nitroso se emite a la atmósfera desde fuentes naturales y artificiales, en particular los océanos, la combustión de biomasa, el uso de fertilizantes y distintos procesos industriales. (OMM, 2011)

En los últimos diez años, la carga ha aumentado a una media de aproximadamente 0,75 partes por mil millones, principalmente debido al uso de fertilizantes que contienen nitrógeno, en particular el estiércol, lo que ha afectado marcadamente el ciclo global del nitrógeno. (OMM, 2011)

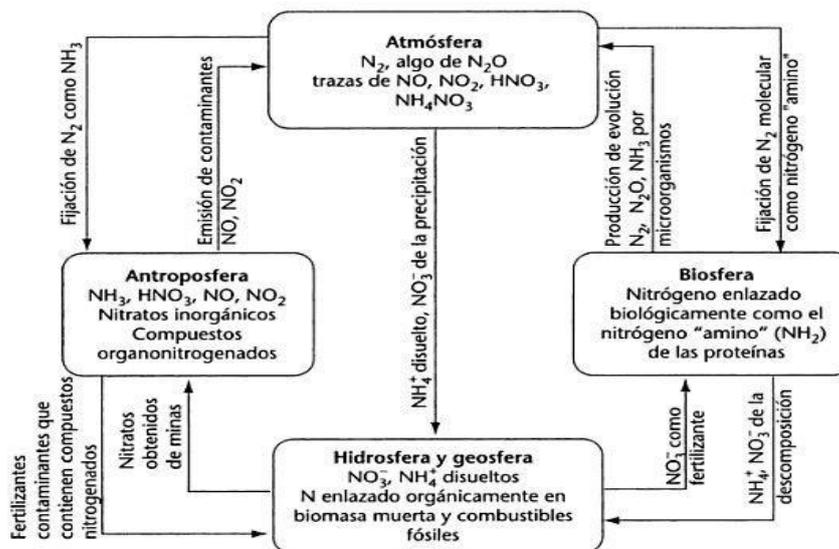


Figura 5 Ciclo del nitrógeno, en el transcurso de un período de 100 años, su impacto en el clima es 298 veces mayor a las emisiones equivalentes de dióxido de carbono.

D. Clorofluorocarbonos (CFC)

Los clorofluorocarbonos son compuestos gaseosos muy utilizados en refrigeración, en aislantes térmicos y en aerosoles. Aunque su producción está prácticamente detenida en los países industrializados de Europa y América, se ha elevado notablemente en los países en vías de desarrollo, especialmente en los de clima tropical, su vida en la atmósfera es larga, cercana a los cien años. Estos gases no sólo son los mayores responsables de la reducción de la capa de ozono, sino que también están asociados al fenómeno del calentamiento global. Los CFC (clorofluorocarbonos) tienen un significativo potencial de captación de energía infrarroja, por lo que contribuyen al aumento de la retención del calor en la atmósfera. (Kramer, 2003, p.65)

E. Vapor de agua

El vapor de agua y el CO₂ son los dos principales GEI's, el CO₂ es el principal causante del cambio climático problema que se está manifestando con mayor frecuencia actualmente. Los cambios del vapor de agua son los denominados mecanismos de retroalimentación y se producen como respuesta a los cambios que se dan en el CO₂. En un escenario que se parte de la duplicación de la concentración de CO₂ con respecto a los valores preindustriales, de aproximadamente 280 a 560 ppm, el vapor de agua y las nubes causarían, globalmente, un incremento del calentamiento de la atmósfera casi tres veces superior al de los gases de efecto invernadero de larga duración. (OMM, 2015)

2.4.6 Cambio climático

El cambio climático Duarte (2006) se refiere: al efecto de la actividad humana sobre el sistema climático global, que siendo consecuencia del cambio global afecta, a su vez, a otros procesos fundamentales del funcionamiento del sistema Tierra. La interacción entre los propios sistemas biofísicos entre sí y entre éstos y los sistemas sociales, para amplificar o atenuar sus efectos, es una característica esencial del cambio global que dificulta la predicción de su evolución. (p.23)

Sin embargo, hay dos características del cambio global que hacen que los cambios asociados sean únicos en la historia del planeta. Duarte (2006): la rapidez con la que este cambio está teniendo lugar, con cambios notables (ej. en concentración de CO₂ atmosférica) en espacios

de tiempo tan cortos para la evolución del planeta como décadas; y el hecho de que una única especie, el Homo sapiens es el motor de todos estos cambios. (p.24)

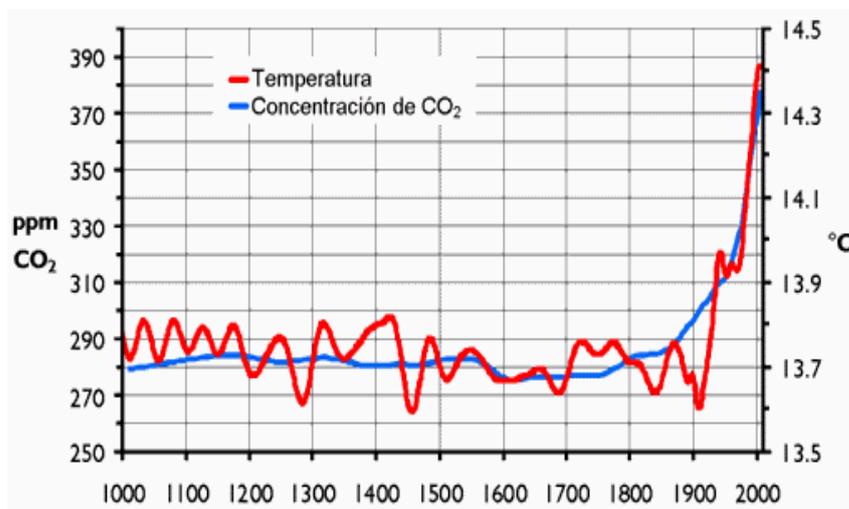


Figura 6 Relación entre temperatura y CO₂ , Aunque una disminución de la concentración de CO₂ provocaría el descenso de la temperatura

2.4.7 Consecuencia del cambio climático

A lo largo de los últimos años hemos podido observar los impactos del Cambio Climático. No sólo sobre el clima, sino también sobre el Medio Ambiente y el ser humano. El cambio climático es una alteración radical y brusca de los equilibrios medio ambientales entre el hombre y la naturaleza, y sus consecuencias pueden ser nefastas sino se llevan a cabo medidas conjuntas contra el cambio climático. (Inspiration, 2017)

A. Consecuencias sobre el Agua

- Un aumento generalizado de los caudales y un adelanto temporal de las descargas primaverales de ríos alimentados con glaciares y nieve.
- Aumento de las temperaturas de lagos y ríos etc.

- Acidificación de los océanos por la absorción de carbono generado por el hombre o antropogénico. (Inspiration, 2017)

B. Efectos sobre los seres vivos

- Adelanto del comienzo de los eventos primaverales, como los procesos de floración, migración de las aves y puesta de huevos
- Desplazamiento hacia regiones polares de ciertas especies y animales
- Aparición de enverdecimiento temprano de la vegetación, como consecuencia de un alargamiento de las estaciones.
- Alteración del volumen de algas, plancton y peces en los océanos de latitudes altas.
- Migración más temprana de los peces en ríos y cambios en los límites de estas migraciones. (Inspiration, 2017)

C. Efectos sobre los humanos

- Aumento de la mortalidad en las personas asociada con las olas de calor en Europa.
- Incremento de enfermedades infecciones en algunas áreas donde se están presentando los efectos.
- Polen alérgico en latitudes medias y altas del hemisferio norte.
- Aumento de la malnutrición debido a las sequías y al desequilibrio estacional de las cosechas.
- Aumento de muertes, enfermedades y daños debido a las olas de calor, inundaciones, tormentas, incendios y sequías.
- Aumento de las enfermedades diarreicas. (Inspiration, 2017)

D. Riesgos a corto plazo

- Inundaciones en asentamientos de zonas montañosas debido al desbordamiento de lagos glaciares.
 - En algunas regiones de África (Sahel) reducción de la duración de la estación de crecimiento, con el consiguiente efecto perjudicial sobre los cultivos.
 - Aumento del nivel del mar con la consiguiente pérdida de manglares y humedales costeros, que hasta ahora ayudaban a prevenir los daños por inundaciones costeras.
 - Extensión de las sequías en zonas afectadas y duración de las mismas.
 - Mayor número de inundaciones resultado de lluvias intensas.
 - Desaparición de zonas costeras debido al aumento del nivel del mar.
- (Inspiration, 2017)

2.4.8 Mitigación y adaptación al cambio climático

Para lidiar con los efectos del cambio climático existen dos medidas a tomar: la mitigación y la adaptación. Ambas medidas están interrelacionadas. El primer término mitigación hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas que permitan, por un lado, limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y por otro lado, mejorar los sumideros de los mismos para aumentar la capacidad de absorción de gases de efecto invernadero. Algunas de las medidas de mitigación recomendadas, según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), son:

- Programas basados en el mercado, como impuestos sobre el carbono

o la energía, fijación de los precios basada en la totalidad de los costos, uso o reducción gradual de subvenciones, permisos y cuotas negociables sobre las emisiones.

- Acuerdos voluntarios para el uso de la energía y normas sobre las emisiones de carbono, compras del sector público, programas para fomentar productos en que se utilice eficientemente la energía.
- Medidas reglamentarias como equipo obligatorio o normas sobre construcción, prohibiciones de productos y prácticas, permisos y cuotas de emisiones no negociables.
- Provisión de información y creación de capacidades a nivel de actores institucionales y sociales.
- Coordinación a nivel interinstitucional e internacional.(GIZ,2010)

El término de adaptación se refiere a las iniciativas y medidas que reducen la vulnerabilidad de los sistemas naturales y antropogénicas frente a los efectos reales o esperados del cambio climático. Es fundamental que los países y comunidades adopten medidas y prácticas para protegerse de los daños y perturbaciones probables. La adaptación al cambio climático debe considerar no solamente cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también cómo beneficiarse de los efectos positivos. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazo, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres, las cuales se mencionan a continuación. (GIZ, 2010)

- Medidas de prevención y precaución

- Desarrollo de investigación e información
- Criterio de flexibilidad en el desarrollo de actividades productivas.
- La restauración de la cubierta arbórea, los humedales y los pastizales para evitar la erosión y reducir los daños provocados por las tormentas e inundaciones que cada vez se presentan con mayor frecuencia afectando así a las poblaciones.
- Establecimiento de planes de evacuación y sistemas de respuesta médica en caso de alguna catástrofe natural.

Se necesita una combinación y sinergia de estas medidas de mitigación y adaptación adaptadas a las condiciones nacionales, regionales y locales para paliar los efectos e impactos del cambio climático. (GIZ, 2010)

2.4.9 Huella de carbono

Todos los productos que se consumen y los servicios que se prestan tienen un impacto sobre el planeta, ya que producen gases de efecto invernadero durante su producción, transporte, almacenamiento, uso y disposición final, la huella de carbono ha surgido como una medida de la cuantificación del efecto de estos gases (Valderrama, Espíndola y Quezada, 2011).

Comprender el concepto de Huella de Carbono, nos refiere a un concepto primario que le dio origen, el concepto de “huella”, que hace referencia a la estimación de las “marcas” o “rastros” que el ser humano ha dejado sobre el Planeta Tierra durante el crecimiento económico sustentado en la utilización de recursos naturales y la capacidad de carga de sus ecosistemas (Borquéz, 2010).

El término Huella de Carbono se introduce en el ámbito científico y el público en el año 2001 haciéndose muy popular en los últimos años y su

uso se ha generalizado a través de los medios de comunicación. Se han propuesto numerosas definiciones que varían desde una mirada simplista que contempla solamente las emisiones directas de CO₂, a otras más complejas, asociadas al ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero y sus efectos de los mismos hacia la atmósfera, incluyendo la elaboración de las materias primas y el destino final del producto y sus respectivos embalajes (Wiedmann y Minx, 2007).

Para fines de esta investigación, entenderemos como Huella de Carbono medida de la cantidad total de gases de efecto invernadero emitidos directa e indirectamente, expresada en términos de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), producto de la realización de actividades diarias o de procesos. La huella de carbono puede analizarse sobre un individuo, institución, la huella de carbono individual, institucional mide las emisiones de gases de efecto invernadero de todas las actividades que se llevan a cabo, incluyendo el uso de energía en edificios y vehículos pertenecientes a estos, mientras que la huella de carbono de un producto mide las emisiones de gases de efecto invernadero en el ciclo de vida del producto (bienes y servicios), desde la extracción de materia prima y fabricación hasta el uso final (re uso, reciclado o eliminación) (Carbón Trust, 2013).

La huella de carbono, además de cuantificar el impacto por emisiones de gases de efecto invernadero, permite identificar posibilidades de reducción, tanto en emisiones como en costes. (Fundación Entorno, 2013).

La Huella de Carbono se mide en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) y se calcula multiplicando las actividades (cantidad) por factores de emisión (Fundación Entorno, 2013).

2.4.10 Importancia de la Huella de Carbono

La Huella de Carbono adquiere importancia cuando la sociedad global se percata que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causadas por el hombre tienen un impacto directo sobre el actual calentamiento global que sufre el planeta. Los sucesivos informes del IPCC (panel intergubernamental sobre cambio climático) vienen dando cuenta de la inequívoca influencia que ha tenido el hombre en los últimos 200 años en el calentamiento atmosférico y el cambio climático a escala planetaria que sufrimos hoy. No se observa aun señales de una reversión de tendencias en la emisión de GEI's (gases de efecto invernadero) y es poco probable que aun revirtiendo estas tendencias en las próximas décadas se detenga el proceso de calentamiento global. Pero aun si se logran invertir, los efectos sobre la temperatura recién se apreciarían hacia fines del siglo XXI. (Viglizzo, 2010, p.9)

2.4.11 Enfoques para cuantificar la huella de carbono

La Huella de Carbono puede ser abordada dependiendo del enfoque o alcance específico. Para cada uno de estos enfoques existen diferentes protocolos o metodologías reconocidas internacionalmente las cual se detalla a continuación.

Enfoque corporativo

Evalúa la huella de carbono de una organización durante un periodo de tiempo establecido, normalmente un año calendario. Para su apropiada gestión, la huella de carbono corporativa agrupa las emisiones de gases de efecto invernadero en 3 alcances los cuales se detallan a continuación:

A. Emisiones directas (Alcance 1)

Son aquellas emisiones de gases de efecto invernadero que provienen de fuentes que son propiedad o son controladas por la organización y/o institución, como por ejemplo, consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas y/o móviles, fugas no intencionada de los equipos de climatización, etc.

B. Emisiones indirectas por consumo y distribución de energía (Alcance 2)

2) Son aquellas que corresponden a las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de electricidad y/o vapor generados por terceros.

C. Otras emisiones indirectas (Alcance 3)

Emisiones de gases de efecto invernadero que no son de propiedad ni están controladas por la empresa, como por ejemplo, transporte de los funcionarios, viajes aéreos o terrestres por motivos de trabajo, transporte de insumos, generación y transporte de residuos, entre otros.(MMA - Chile , 2016) .



Figura 7 Tipos de emisiones por alcance

La huella de carbono se utiliza principalmente para la elaboración de reportes corporativos, los que sirven de base para el desempeño de la organización frente al cambio climático y así poder desarrollar programas para su mitigación y/o reducción. (MMA - Chile, 2017)

2.4.12 Gestión de la huella de carbono

Si bien la huella de carbono entrega un indicador numérico, la mayoría de las organizaciones a nivel mundial han avanzado en la gestión de su huella en un ciclo constante que implica:

➤ **Análisis del estado inicial**

Es de suma importancia que las organizaciones conozcan los objetivos internos antes de comenzar con el proceso de cuantificación de los gases de efecto invernadero, ya que este análisis permite determinar el enfoque de la huella de carbono y su gestión.

➤ **Cuantificación de la huella de carbono**

Elaboración de un inventario de gases de efecto invernadero mediante la selección del método de cálculo, identificación de las fuentes de emisiones, recolección de datos, elección de factores de emisión, y aplicación de una herramienta de cálculo para obtener las emisiones de gases de efecto invernadero (en toneladas de CO₂ equivalente) y conocer las principales fuentes de emisión (MMA - Chile, 2016).

➤ **Plan de mitigación**

Consiste en un grupo de medidas y estrategias que tienen por finalidad evitar o disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, ya sea mediante reducciones directas (por ejemplo proyectos de eficiencia energética, cambios de hábitos, reducción en

consumo de combustibles e insumos, mejoras en la logística, gestión de los residuos, entre otras) y/o compensación mediante la compra de bonos de carbono. La primera y más efectiva opción de reducción de la huella de carbono es alcanzar el aumento de la eficiencia en la producción. (MMA - Chile, 2016)

➤ **Comunicar**

Es importante dar a conocer las nuevas metas, así como el logro de los diferentes objetivos propuestos y las acciones tomadas. Esta es una forma de demostrar el compromiso de la organización con el medio ambiente y la sustentabilidad (MMA - Chile, 2016).

2.4.13 Cálculo de la huella de carbono

A. Base metodológica del cálculo

En una primera aproximación puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Dónde:

- El dato de actividad, es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kWh de gas natural).
- El factor de emisión (FE) es el que supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P. A5)

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, kg, t, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq). Las unidades en las que estén expresados los factores de emisión han de escogerse en función de los datos de la actividad de que se disponga. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P. A5)

Por otro lado, cabe destacar a qué hace referencia el término CO₂eq, unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI (gases de efecto invernadero). El CO₂ es el GEI (gas de efecto invernadero) que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) se miden en función de este gas. La tCO₂eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de estos GEI (gases de efecto invernadero), expresado en términos del PCG de una unidad de CO₂. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P.A5)

B. Métodos para calcular la Huella de Carbono

Existen varias metodologías para el cálculo de la huella de carbono, en las organizaciones. A continuación, se presentan las normas y metodologías de mayor reconocimiento internacional donde se analizan las metodologías existentes a nivel internacional y europeo.

- Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol).
Desarrollado por World Resources Institute (Instituto de Recursos Mundiales) y World Business Council for Sustainable Development

(Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible), es uno de los protocolos más utilizados a escala internacional para cuantificar y gestionar las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero). (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P. A5)

- UNE-ISO 14064-1. De acuerdo con el GHG Protocol se desarrolla en el 2006 la norma ISO 14064 que se estructura en 3 partes. La primera parte de la norma 14064-1 que especifica los principios y requisitos, a nivel de organización, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI (gases de efecto invernadero). Las otras partes de esta norma se dirigen, por un lado, a proyectos sobre GEI (gases de efecto invernadero) específicamente diseñados para reducir las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) la segunda parte de la norma (ISO 14064-2) y por otro lado, la tercera parte de la norma (ISO 14064-3) a la validación y la verificación de los GEI (gases de efecto invernadero) declarados. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P. A5)
- IPCC 2006 GHG Workbook. Una completa guía para calcular GEI (gases de efecto invernadero) provenientes de diferentes fuentes y sectores, y que incluye una detallada lista de factores de emisión. Esta guía se creó con el fin de servir de orientación para cuantificar las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) de los inventarios nacionales, pero puede ser de gran utilidad a la hora de calcular la huella de carbono de las organizaciones. Si no se dispone

de factores de emisión específicos, el IPCC 2006 GHG Workbook proporciona factores de emisión genéricos que pueden servir para calcular la huella de carbono de una organización. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P. A5)

- Bilan Carbone (Francia). La Agence de Environnement de la Maitrise de Energie (Agencia Francesa del Medio Ambiente y Gestión de la Energía), elaboró e implementó a partir de 2004 esta herramienta metodológica dedicada a la medición de emisiones de GEI (gases de efecto invernadero). Se basa en los contenidos de GHG Protocol e ISO 14064. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2016, P. A5)

2.4.14 Experiencias en la determinación de la Huella de Carbono

A. Experiencia de Cálculo de la Huella de Carbono en Universidad San Jorge.

El establecimiento de un modelo medioambientalmente sostenible es uno de los objetivos estratégicos aprobados por la Universidad San Jorge (USJ) en su Plan Estratégico dentro del año 2010-2014. Para alcanzarlo, se puso en marcha durante el año 2012 la iniciativa green campus, destinada al fomento de un campus sostenible y una comunidad universitaria sensibilizada con el medio ambiente. Entre las actividades desarrolladas desde la oficina green campus destacan la mejora del desempeño ambiental, así mismo el diseño de programas de integración de formación ambiental dentro de los programas de grado y actividades de voluntariado ambiental. (Loste, 2014)

En el curso 2011-12, uno de los objetivos ambientales fue la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero de la organización. Para implementar este objetivo se estableció el cálculo de la huella de carbono basado en la metodología apropiada para realizar la cuantificación.

B. Determinación de la Huella de Carbono en el Country Club el bosque sede – Chosica

La presente investigación, tuvo como objetivo determinar la Huella de Carbono del country club el bosque – sede Chosica (CCEB), ubicado en la carretera central km. 29.5 en el distrito de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima, para lo cual se utilizaron como referencia los lineamientos establecidos por el protocolo de gases de efecto invernadero (GHG Protocol), así como los factores de emisión estandarizados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) y factores de emisión genéricos para la cuantificación de las emisiones expresadas en tCO₂ equivalente.(Ponce y Rodríguez , 2016)

Para la determinar la Huella de Carbono en el country club el bosque (CCEB), se realizó una visita de reconocimiento de campo a fin de identificar las áreas, actividades y operaciones, luego se definieron los límites organizacionales y operacionales. Seguidamente se elaboró un inventario de emisiones para el año 2014. Se obtuvo como resultado final una huella de carbono de 909,41 tCO₂eq emitidas durante el año 2014 y una huella de carbono promedio de 4,187 kgCO₂eq por visitante emitida por el uso de las instalaciones. Así

mismo, la mayor participación de emisiones se presentó en el alcance 2 con 46,55 por ciento, luego el alcance 3 con 34,83 por ciento y por último el alcance 1 con 18,62 por ciento para el año en estudio, de esta manera se concluyó con la cuantificación de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI's) basado en la metodología del GHG protocol (Ponce y Rodríguez, 2016)

C. Experiencia piloto de cálculo de Huella de Carbono en productos agroalimentarios.

Hace años que los observadores en materia de mercado, marketing y responsabilidad social empresarial destacan la necesidad de aumentar la información y el conocimiento sobre los procesos productivos como parte de un proceso de selección estratégico y participado hacia una mayor sostenibilidad de la industria, particularmente agroalimentaria. En concreto hay dos dimensiones: la sostenibilidad ambiental y la social que, junto a la económica, son fundamentales para contribuir a este objetivo general. Por un lado, en lo relativo a la dimensión ambiental, y teniendo en cuenta que el principal problema es el cambio climático, hace más de una década que se comenzó a trabajar de modo teórico, e incluso a aplicar normativas impositivas y de información sobre la huella de carbono en algunos países nórdicos. En el caso del sector agroalimentario la huella de carbono tiene una especial importancia absoluta y relativa en la contribución a emisiones de gases de efecto invernadero por ello se toman medidas de mitigación a fin de poder cuidar el crecimiento de los cultivos por los efectos del cambio climático. (Gallo, 2010).

2.4.15 Rol ambiental de las Escuelas Públicas en el Perú

El Ministerio del Ambiente (MINAM) institución competente, está implementando una propuesta de ecoeficiencia. Uno de sus pilares centrales es la formación de ciudadanos que promuevan una mayor productividad y calidad usando una menor cantidad de recursos, lo que genera el menor impacto ambiental posible y forja ciudadanos proactivos y emprendedores. En concordancia con lo anteriormente planteado, una de sus acciones es el programa nacional Educación en ecoeficiencia desde la Escuela, que busca promover instituciones educativas ecoeficientes. (MINAM, 2014)

Las escuelas ecoeficientes son espacios donde toda la comunidad educativa está comprometida en la mejora ambiental de su entorno, sea reduciendo sus impactos negativos y desarrollando competencias, para promover buenas prácticas ambientales con ecoeficiencia, o generando emprendimientos para una mejor calidad de vida y el desarrollo sostenible de nuestro país. Para lograr esta meta, las instituciones educativas incorporarán la dimensión de ecoeficiencia en su currículo y en su gestión interna, considerando la proyección a su entorno más cercano. (MINAM, 2014)

Por su parte el Ministerio del Ambiente (MINAM), institución competente, está implementando una propuesta de ecoeficiencia. Uno de sus pilares centrales es la formación de ciudadanos que promuevan una mayor productividad y calidad usando una menor cantidad de recursos, lo que genera el menor impacto ambiental posible y forja ciudadanos proactivos y emprendedores. En concordancia con lo

anteriormente planteado, una de sus acciones es el programa nacional Educación en Ecoeficiencia desde la Escuela, que busca promover instituciones educativas ecoeficientes. Las escuelas ecoeficientes son espacios donde toda la comunidad educativa está comprometida en la mejora ambiental de su entorno y de la comunidad, sea reduciendo sus impactos negativos y desarrollando competencias, para promover buenas prácticas ambientales con ecoeficiencia, o generando emprendimientos para una mejor calidad de vida así como también el emprendimiento de mejoras en la educación ambiental lo cual es una de las bases principales y el desarrollo sostenible de nuestro país. Para lograr esta meta, las instituciones educativas incorporarán la dimensión de ecoeficiencia en su currículo y en su gestión interna, considerando la proyección a su entorno más cercano. (MINAM, 2014)

A. Escuelas Ecoeficientes

Las escuelas ecoeficientes son espacios donde se practican procesos de educación ambiental, la finalidad es crear un modelo que integre en la educación de calidad las prácticas ambientales. Para ello es indispensable forjar una cultura que sea capaz de resolver problemas ambientales y que conciba el pensamiento verde como un valor en sí mismo, generador de creatividad, investigación e innovación, al saber interpretar y usar racionalmente la oferta ambiental local.(MINAM ,2017)

Las nuevas generaciones tienen una conciencia ambiental más sofisticada que las nacidas antes de la década de 1980. Ello brinda una gran oportunidad , la posibilidad de reforzar desde la escuela una

educación más vivencial, de utilidad práctica, que forje en nuestra sociedad una calidad de vida que priorice los ambientes saludables dentro de la institución de esta manera contribuir con el cuidado del ambiente y generar mejoras de ecoeficiencia. Todas las escuelas o instituciones educativas pueden adherirse al programa escuelas ecoeficientes. De acuerdo a las características de la institución, el MINAM (ministerio del ambiente) brindará asistencia. (MINAM, 2017)

B. PE Ae: Proyecto Educativo Ambiental con énfasis en eco eficiencia

El Proyecto Educativo Ambiental (PEA) es un instrumento de gestión pedagógica e institucional que permite a los miembros de una institución educativa abordar y contribuir de manera integral a la solución de los principales problemas y demandas ambientales (MINAM, 2014).

El PEA (Proyecto Educativo Ambiental) puede entenderse como el despliegue de acciones directas sobre situaciones ambientales particulares a través de las cuales se busca el desarrollo de una propuesta formativa desde sus planteamientos pedagógico-didácticos, en beneficio del conocimiento. Una visión sistémica del ambiente, quiere decir que existirá un equilibrio entre los sistemas para lograr el desarrollo sostenible donde se realiza las interacciones de los sistemas natural, social y cultural. (MINAM, 2014)

- Una concepción pedagógica constructivista culturalista es decir construcción del conocimiento significativo de la realidad

ambiental teniendo como base la educación ambiental, con el fin de generar la concientización y de esta manera generar contribuciones teóricas, así como el cambio en los hábitos de consumo.

- Una visión de escuela abierta e interdisciplinaria que busca rescatar el carácter de la escuela como institución social (participación ciudadana, gestión comunitaria). (MINAM, 2014)

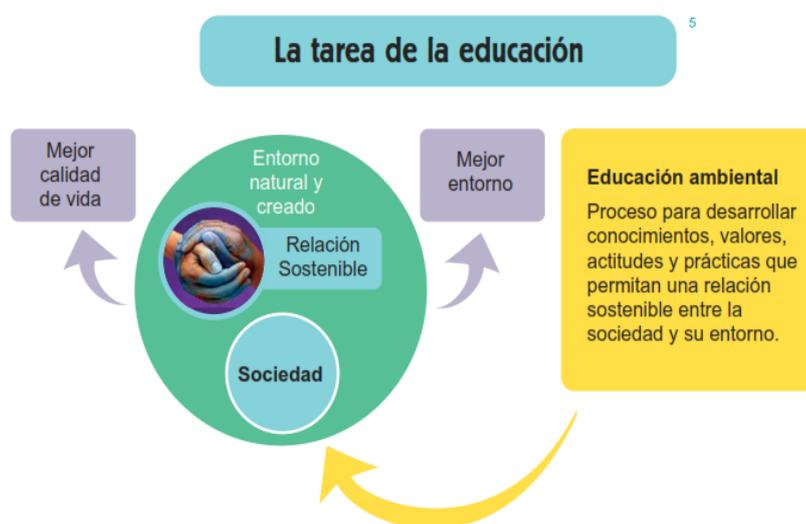


Figura 8 La tarea de la educación, una institución educativa ecoeficiente se debe proyectar hacia su entorno ambiental y social.

2.4.16 Experiencias Ambientales de las Instituciones Educativas Públicas en el Perú.

A. Escuela Solaris Andahuaylas primer lugar en concurso regional buenas prácticas en gestión escolar ambiental.

La Escuela Concertada Solaris Andahuaylas N° 55006-20, situada en el centro poblado de Suylluacca, distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, Apurímac, obtuvo el primer lugar a nivel regional, en el “Concurso de Buenas Prácticas de la Gestión Escolar 2014” en

la Categoría A, sobre “Buenas Prácticas Ambientales en Instituciones Educativas de Educación Básica de todos los niveles y modalidades”. (Solaris Perú, 2014)

Esta Escuela Concertada, que forma parte del Proyecto de Desarrollo Educativo que promueve la Asociación Solaris Perú*, obtuvo el primer lugar superando a otras instituciones educativas públicas y privadas, con su experiencia denominada “Conviviendo en Armonía con Nuestro Ambiente, Cultura Andina y Lengua Quechua Chanka, Logramos Mejores Aprendizajes”, que plantea como objetivo lograr mejores resultados de aprendizajes significativos en los estudiantes a partir de un Proyecto Educativo Ambiental, valorando la lengua ancestral y cultura milenaria. (Solaris Perú, 2014)

Los proyectos de “Biohuerto Intercultural”, “Invernadero”, “Biodigestor” (desechos orgánicos y excretas de cuyes que produce gas natural), “Jardín Botánico”, “Crianza de Cuyes”, “Compost” (mezcla de materia orgánica descompuesta que sirve de abono), son algunos de los espacios educativos donde se realizan los aprendizajes significativos que brinda esta escuela, a 251 estudiantes de la zona. El concurso es promovido por la Dirección de Educación Comunitaria Ambiental (DIECA) del Ministerio de Educación con el fin de identificar y reconocer las buenas prácticas ambientales y la gestión del riesgo de desastres, la gestión institucional, la innovación pedagógica y la participación estudiantil. (Solaris Perú, 2014).

B. Escuelas Limpias: Proyecto de Gestión Ambiental en el distrito de Independencia – Lima

Este proyecto busca ser una propuesta eficaz para destinar sus esfuerzos al desarrollo de un proceso de concientización de los jóvenes peruanos entre los 11 y los 15 años, para ser incorporado en las instituciones educativas públicas a través de un programa de gestión ambiental escolar. Parte de determinar un distrito modelo con niveles críticos de contaminación en el cual promover y aplicar una adecuada educación ambiental que contribuya al mejoramiento y el bienestar del entorno. (Cardenas, Dextre, Garcia, Santivañez, 2008). La experiencia obtenida en las instituciones públicas y privadas demuestra que la enseñanza ambiental debe ser impartida desde la niñez, ya que es en esta etapa de la vida en la que los niños están más dispuestos a aprender y adoptar hábitos firmes entorno a lo aprendido. (Cárdenas, Dextre, García, Santivañez, 2008)

C. Experiencias Ecológicas del Colegio de la Inmaculada de Jesuitas

El panorama de la educación ambiental en los colegios estatales y privados en el Perú, nos recuerda el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) se caracteriza por adoptar una realidad ambiental fragmentada en distintas áreas académicas o centrada en solo uno o dos cursos. No obstante, este enfoque ambiental así entendido no funciona debido a una ineficiente educación ambiental en las instituciones educativas se recomienda que las instituciones adopten e integren dentro de su gestión interna el enfoque de eco eficiencia. Ello obliga, en consecuencia, a entender que la evolución de los temas ambientales en los colegios, traducidos como una educación ambiental

de calidad, debe desarrollarse dentro de escenarios de integración, sistematización y bajo un contexto de carácter transversal en las diferentes disciplinas de las escuelas a fin de generar mejoras en la educación ambiental.(Carbajal,2009)

Sin embargo, el desarrollo de una educación ambiental con un enfoque transversal, integrado y sistematizado en los colegios involucra acciones ligadas a la planificación, organización y evaluación, configurando, en consecuencia, la implementación de un sistema de gestión que aborde la educación ambiental en las escuelas integradas a las necesidades ambientales actuales (Carbajal,2009).

Los proyectos ecológicos del colegio de la Inmaculada s.a. que se mantienen en la institución, como: las lagunas de oxidación, lombricultura, forestación y zoológico, tienen su principal relevancia en que se convierten en poderosas fuentes de estrategias didácticas de desarrollo pedagógico ambiental y, al mismo tiempo, redefinen al colegio como un potencial referente de desarrollo ambiental para todo el abanico de organizaciones públicas y privadas cuya preocupación inmediata es la urgente necesidad de modelos de gestión ambiental institucional.

La acción más destacada en relación con la gestión ambiental en la institución fue la de la Asociación de Padres de Familia (APAFA) de la Junta Directiva del periodo 2003-2005 que por propia iniciativa y con la coordinación de la recién conformada coordinación de ecología y ambiente implementó en toda la institución el proyecto del reciclado de botellas de plástico. (Carbajal, 2009)

El proyecto se formó a partir de la consigna mundial de reutilizar y reciclar la mayor cantidad posible de desechos y ligarlo con las acciones de ayuda social del colegio de esta manera contribuir de forma positiva frente al cambio climático y generar una mejora institucional. La frase utilizada en la campaña era: Juntando botellas de plástico combatiremos el frío (Carbajal, 2009).

2.5 MARCO CONCEPTUAL

Definiciones sacadas de la norma (ISO 14064:2012)

- **Gases de efecto invernadero (GEI)**

Componente gaseoso de la atmósfera, tanto natural como antropogénico, que absorbe y emite radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

- **Fuente de gases de efecto invernadero**

Unidad o proceso físico que libera un GEI hacia la atmósfera.

- **Emisión de gases de efecto invernadero**

Masa total de un GEI liberado a la atmósfera en un determinado periodo.

- **Factor de emisión o remoción de gases de efecto invernadero**

Factor que relaciona los datos de la actividad con las emisiones o remociones de GEI.

- **Datos de la actividad del gas de efecto invernadero**

Medida cuantitativa de la actividad que produce una emisión o remoción de GEI.

- **Sistema de información sobre gases de efecto invernadero**

Políticas, procesos y procedimientos para establecer, gestionar y mantener información sobre los GEI.

- **Programa de gases de efecto invernadero**

Sistema o esquema voluntario, que registra, contabiliza o gestiona emisiones, remociones, reducciones de emisiones o aumentos de remociones de GEI, fuera de la organización o del proyecto de GEI.

- **Informe de gases de efecto invernadero**

Documento independiente destinado a comunicar información relacionada con los GEI de una organización o proyecto a su usuario previsto.

- **Equivalente de dióxido de carbono**

CO₂ equiv Unidad para comparar la fuerza de radiación de un GEI con el dióxido de carbono.

- **Año base**

Periodo histórico especificado, para propósitos de comparar emisiones o remociones de GEI u otra información relacionada con los GEI en un periodo de tiempo.

- **Organización**

Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o una parte o combinación de ellas, ya esté constituida formalmente o no, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

- **Validador**

Persona o personas competente e independiente con la responsabilidad de llevar a cabo la validación e informar de sus resultados.

- **Acción dirigida**

Actividad o iniciativa específica no organizada como un proyecto de GEI's

implementada por una organización para reducir o prevenir las emisiones las emisiones directas o indirectas de GEI o aumentar las remociones de GEI.

- **Incertidumbre**

Parámetro asociado con el resultado de la cuantificación que caracteriza la dispersión de los valores que se podría atribuir razonablemente a la cantidad cuantificada.

Otras definiciones

- **Limoges** Ciudad de Francia, histórica de la antigua región francesa del Lemosín y prefectura del distrito de Limoges.

- **Invernadero** Son estructuras de diversas formas y tamaños que tienen la capacidad de generar condiciones de temperatura y humedad ideales para cultivar plantas durante el invierno, o en sectores donde las condiciones climáticas son muy adversas.

- **Insumos** Es cualquiera de los factores de producción que se incorporan a la creación de un bien o servicio.

- **Gestión** Es la asunción y ejercicio de responsabilidades sobre un proceso (es decir, sobre un conjunto de actividades).

- **GEI** Gases de Efecto Invernadero

- **IPCC** Panel Intergubernamental del Cambio Climático

- **ISO** International Standard Organization (organización internacional para la normalización)

- **ISO 14064-2012** Es una norma internacional conforme a la cual se verifican voluntariamente los informes de emisiones de gases de efecto invernadero.

- **Software** Equipo lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.
- **Pluvial** De la lluvia o relacionado con ella.
- **OMM** Organización meteorológica mundial.
- **Interanual** Que se obtiene relacionando dimensiones o magnitudes pertenecientes a un período de doce meses.
- **Oscilación** Es una variación, perturbación o fluctuación en el tiempo de un medio o sistema. Si el fenómeno se repite, se habla de oscilación periódica.
- **Fósiles** Son los restos o despojos de plantas o animales muertos hace tiempo que no sufrieron el proceso de putrefacción y que, al cabo de muchos años, pasaron a formar parte de una corteza de la tierra.
- **Anaeróbica** Término que significa "vida sin aire" (donde "aire" usualmente es oxígeno).
- **Infrarroja** Es uno de los muchos tipos de luz que forman el espectro electromagnético.
- **Fermentación** Es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y cuyo producto final es un compuesto orgánico.
- **Carbonatos** Son compuestos que presentan como característica común la presencia del complejo aniónico $(\text{CO}_3)_2^-$.
- **Bicarbonatos** (HCO_3^-) es una sal que deriva del ácido carbónico (H_2CO_3), que al combinarse con un átomo o radicales positivos o bases puede formar los distintos tipos de bicarbonatos.
- **CO₂** Dióxido de Carbono

- **Turba** Es un material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono, está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron. Se emplea como combustible y en la obtención de abonos orgánicos.
- **Sumideros** Es un depósito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire.
- **Biomasa** Es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos.
- **ECCR** Estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI.
- **HFC** Hidrofluorocarbonos.
- **PFCs** Perfluoroalcanos.
- **CH₄** Metano
- **N₂O** Óxido de nitrógeno
- **HCFC-22** Hidroclorofluorocarbonos – gas refrigerante sintético.
- **In situ** Es una locución de origen latino que significa ‘en el lugar’, ‘en el sitio’, ‘sobre el terreno’.
- **COVDM** Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano.
- **PCS** Poder calorífico superior.
- **PCI** Poder calorífico inferior.
- **HHV** Higher heating value (valor calorífico superior).
- **LHV** Lower heating value (valor calorífico inferior).
- **Desnitrificación** Es la conversión de nitratos (NO₃) en gas nitrógeno inerte (N₂). Es el paso final en el ciclo del nitrógeno, una combinación de

procesos naturales por medio de los cuales el nitrógeno se transforma de una forma a otra.

- **Anóxicas** Las condiciones anóxicas, al igual que las condiciones anaeróbicas, indican la ausencia de oxígeno puro.
- **Metanogénesis** Es un proceso metabólico microbiano en el cual se obtienen como producto metano, agua y ATP.
- **Adípico** Es un compuesto orgánico que se presenta como un polvo blanco cristalino.
- **ACV** Análisis de Ciclo de Vida.
- **CSI** The Cement Sustainability Initiative (iniciativa para la sostenibilidad del cemento).
- **ATP** Adenosín Trifosfato
- **DIECA** Dirección de Educación Comunitaria Ambiental
- **MINAM** Ministerio del Ambiente

2.6 MARCO LEGAL

En esta sección se describe el marco legal aplicable en la presente investigación con el propósito de poder regular las obligaciones y procedimientos que se deben cumplir a continuación se presenta la normativa a nivel internacional como nacional.

A continuación en la presente tabla se detalla las normativas a nivel internacional y nacional que se empleo en la investigación.

2.6.1 Normativa a nivel Internacional

Protocolo de Kyoto de la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático	11/ 12/ 1997	Este tratado internacional tiene como objetivo principal lograr que para el 2008-2012 los países desarrollados disminuyan sus emisiones de gases de efecto invernadero a un 5% menos del nivel de emisiones de 1990. Durante la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable celebrada en Río el año 1992, los países acordaron que la evidencia científica sobre el cambio climático hacía pertinente que se adoptaran medidas a nivel global.
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático		En el artículo 6 (Educación, formación y sensibilización del público) las partes promoverán la elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos. El acceso del público a la información sobre el cambio climático y sus efectos.
Decreto Supremo N° 080-2002-RE Ratifica el protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático		El protocolo de Kyoto fue suscrito en Kyoto, Japón el 11 de diciembre de 1997 y aprobado por el Congreso de la República mediante resolución legislativa N° 27824.

2.6.2 Normativa a nivel nacional

Constitución Política del Perú	31/10/1993	La Constitución Política del Perú de 1993, establece en su artículo 2º, inciso 22, que “Toda persona tiene derecho a la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida”.
Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios ecosistemicos	Ley N° 30215	En ésta ley promueve , regula y supervisa los mecanismos que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación , recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas.
Ley de Recursos Hídricos	Ley N°29338	Regula el uso y gestión de los recursos hídricos.El agua superficial, subterránea , continental , así como desarrollar estrategias y planes para la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático y sus efectos sobre la cantidad de agua y variaciones climaticas de orden local , regional y nacional.
Ley General del Ambiente	Ley N°28611	Cap. I, artículo 94 Se entiende por servicios ambientales, la protección del recurso hídrico, la protección de la biodiversidad, la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y la belleza escénica, entre otros.
Directiva N° 002-2009 MINAM		Aprueba el procedimiento para la evaluación y autorización de proyectos de emisiones de GEI y captura de carbono.

CAPÍTULO III
HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Hipótesis general

La determinación de la huella de carbono influirá en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

3.1.2 Hipótesis específicas

H.E1: La determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

H.E2: La determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

3.2 VARIABLES

3.2.1 Definición conceptual de las variables

Variable Independiente

Determinación de la Huella de Carbono: Es un proceso en donde se va a calcular de acuerdo a las actividades de la institución las emisiones de GEI's de forma directa o indirecta acorde a los alcances y la metodología establecida en la norma ISO 14064, con este cálculo se podrá cuantificar el impacto sobre el cambio climático, así mismo identificar e implementar programas ambientales con la posibilidad de reducir tanto en emisiones como en costos. Así mismo generar información acerca de las emisiones de gases de efecto invernadero GEI's en el sector educativo.

Variable Dependiente

Desempeño ambiental en las Instituciones Educativas del cercado de Ica : Para el desarrollo de esta investigación se tomó como muestra la I.E “Antonia Moreno de Cáceres”, la cual está dentro del programa de jornada escolar completa (JEC) lo que se pretende es poder determinar la huella de carbono en esta institución y aplicar los programas para reducir la huella de carbono , así mismo en base a los resultados poder inferir estos en las demás instituciones del cercado de Ica de esta manera las instituciones educativas seguirán brindando su servicios de educación de manera sostenible.

3.2.2 Variable dependiente

Desempeño Ambiental en las Instituciones educativas del cercado de Ica

A. Dimensión Contaminación

B. Indicadores

Y₁: Nivel de desarrollo de programas de mitigación de la Huella de Carbono

Y₂: Nivel de acción para la gestión del cambio climático

C. Índices

Y₁: N° de Programas y/o proyectos para la reducción de la Huella de Carbono

Y₂: N° de efectos del cambio climático que se manifiestan en la ciudad de Ica

3.2.3 Variable independiente

Determinación de la Huella de Carbono

A. Dimensión Mitigación

B. Indicadores

X₁: Nivel de compromiso en la gestión de emisiones de los GEI's

X₂: Nivel de compromiso de la alta dirección de la Institución Educativa.

C. Índices

X₁: N° de documentos que informan sobre la generación de los GEI's y efectos del cambio climático.

X₂: Porcentaje de eficiencia en el desarrollo de sus actividades gracias a la definición y documentación de planes y/o programas para la reducción de la Huella de Carbono.

3.2.4 Operacionalización de las variables

Variable Independiente

Se refiere a la utilización de un instrumento de control que permite la cuantificación de los GEI's que se emiten hacia la atmósfera en base a la metodología establecido en la norma ISO 14064 , así mismo generar documentos que informen sobre las emisiones mediante el compromiso de la alta dirección de la institución.

Variable Dependiente

Se refiere a los programas que serán aplicados para reducir la huella

de carbono, lo cual permitirá a la institución seguir brindando el servicio de educación dentro del desarrollo sostenible, mejorando su imagen institucional con el compromiso ambiental frente a la comunidad.

TABLA 2

VARIABLE, DIMENSIONES, INDICADORES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Determinación de la Huella de Carbono	Mitigación	X ₁ : Nivel de compromiso en la gestión de emisiones de los GEI's. X ₂ : Nivel de compromiso de la alta dirección de la institución educativa.
Desempeño Ambiental en las Instituciones Educativas del Cercado de Ica.	Contaminación	Y ₁ : Nivel de desarrollo de programas de mitigación de la huella de carbono. Y ₂ : Nivel de acción para la gestión del cambio climático

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se usó para este proyecto de tesis es aplicada, orientada a la determinación de la huella de carbono en la Institución Educativa tomada como muestra y como a través del desarrollo de la misma influye en el desempeño ambiental de las Instituciones Educativas del cercado de Ica. Empleando principios, normas y leyes conocidas para mitigar la Huella de Carbono.

4.1.2 Nivel de Investigación

El nivel de investigación es de tipo descriptivo-explicativo ya que se está buscando determinar la Huella de Carbono actual y cómo influye en el desempeño ambiental futuro de las instituciones educativas del cercado de Ica.

4.1.3 Diseño de Investigación

A) No Experimental

Estando la investigación enmarcada dentro de un proyecto factible como es la determinación de la huella de carbono señala que la aplicación de medidas para poder reducirla la cual emplea 3 fases:

- **Fase de diagnóstico:** Esta busca detectar la situación actual de la institución durante la investigación. Para lo cual se efectuó la observación directa, así como encuestas dirigidas al personal docente y alumnado de la institución.
- **Fase del estudio:** Se elaboró la propuesta para la determinación de la huella de carbono, recopilando la información necesaria para la

cuantificación con el fin de poder inferir los resultados en otras instituciones.

- **Fase de determinación:** Con los resultados obtenidos durante la fase del estudio se lleva a cabo las medidas que se adoptaran y aplicaran para reducir la huella de carbono en la medida que sea factible.

4.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

El método a aplicar en la presente investigación será el analítico-sintético: Estudia los hechos, partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis) y luego se integran dichas partes para estudiarlas de manera holística e integral (síntesis).

4.3 UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

4.3.1 Universo Está constituido por todas las instituciones educativas de la ciudad de Ica, dentro de las cuales están inmersas 168 instituciones educativas.

4.3.2 Población Se ha tomó como población las instituciones educativas del cercado de Ica dentro de las cuales están inmersas 56 instituciones educativas.

4.3.3 Muestra De manera representativa la muestra es la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

4.4.1 Técnica de Muestreo

La viabilidad de las técnicas que se empleó para este trabajo de investigación queda demostrada en la disponibilidad y accesibilidad a los recursos de información requeridos para su realización, específicamente para la determinación de la huella de carbono de acuerdo a los alcances definidos.

Los datos de interés fueron recogidos en forma directa de la realidad, en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios.

4.4.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

- Se realizó la petición de documentación concreta.
- Se definió la metodología basada en la Norma **ISO 14064**
- Investigación de campo se realizó un análisis sistemático de los datos cuya generación no se tenía como el inventario de equipos eléctricos, encuestas para la determinación del transporte entre otros.
- Recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los datos obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, impresas, audiovisuales o electrónicas.
- Así se pudo tener un contacto directo con la realidad problemática, evaluar los conocimientos por adquirir y poder controlar el resultado.

4.4.3 Criterios de Validez y confiabilidad de los Instrumentos

Todos los instrumentos que fueron utilizados para adquirir la información necesaria para la elaboración de este presente proyecto fueron totalmente certeros y nos otorgaron la información requerida para la elaboración de la tesis, dándonos datos que provienen de fuentes netamente seguras, datos de los registros de la misma institución educativa “Antonia Moreno de Cáceres”.

4.4.4 Técnicas de Procesamiento y Análisis de los datos

Dentro de las técnicas de procesamiento de información se aplicaron formatos para poder recopilar la información solicitada, así mismo se aplicaron encuestas al alumnado y personal que labora en la institución educativa para poder determinar información requerida en el alcance 3 (otras emisiones indirectas) de la Norma ISO 14064.

4.5 Evaluación Ambiental Inicial

Antes de empezar a desarrollar el cálculo de la huella de carbono se necesita disponer de una amplia cantidad de datos. Con la ayuda de estos datos se determinan los alcances de las actividades y áreas con las que cuenta la institución educativa. Además de proporcionar estos datos, la Evaluación Ambiental Inicial, es un instrumento importante para determinar problemas que deban ser subsanados lo antes posible.

4.6 Estructura de la evaluación ambiental inicial

La estructura de la evaluación ambiental inicial para la determinación de la huella de carbono será primero, recopilar la legislación ambiental pertinente al tema de investigación así como recopilar una serie de herramientas para el

cálculo, esto es una base muy importante debido a que se utiliza para todo proyecto y/o investigación que se va iniciar pero por sus características es considerado de bajo impacto ambiental.

4.7 Identificación y Descripción de la Institución, Instalaciones, Entorno y Antecedentes

1.1. INSTITUCIÓN

1.1.1 Descripción general de la institución. Fondo medioambiental

La Institución Educativa “**Antonia Moreno de Cáceres**” es una institución pública con 63 años al servicio de la educación en nuestra ciudad de Ica, por lo cual es reconocida como !Alma mater de la mujer Iqueña!

1.1.2 Datos Generales de la Institución

RAZÓN SOCIAL	COLEGIO NACIONAL ANTONIA MORENO DE CÁCERES
RUC	20509144967
TIPO	PÚBLICA – SECTOR EDUCACION NIVEL SECUNDARIA
TELEFONO	238058
DIRECTOR	Carlos Alberto Cuarite Huarcaya
AREA GEOGRAFICA	URBANA
ESTADO	ACTIVO
CODIGO MODULAR	0275545
CODIGO DEL LOCAL	210705
DIRECCION	Avenida Cutervo S/N, Hacienda La Palma
DISTRITO	ICA
PROVINCIA	ICA
DEPARTAMENTO	ICA
UGEL	ICA

1.2 ESTABLECIMIENTO

1.2.1 Organización del centro

Días laborables	lunes a viernes
Horario laboral	jornada de 8 horas
Fechas de inactividad	días festivos y feriados en calendario

1.2.2. Entorno del centro de labores

Las instalaciones actuales de la institución educativa están situada en las coordenadas geográficas de latitud -14.07652 y longitud -75.73504

¿Espacio de interés natural?	no
¿Zona de protección especial?	no
¿Área de aguas superficiales o subterráneas destinadas a consumo humano?	no
¿Área de aguas superficiales o subterráneas destinadas a otros usos?	no
Distancia a poblados	450 m a viviendas

1.2.3 Estadísticas y Descripción de funciones de la Institución

En este esquema se explica detalladamente como está organizada la institución en base a sus funciones y responsabilidades.

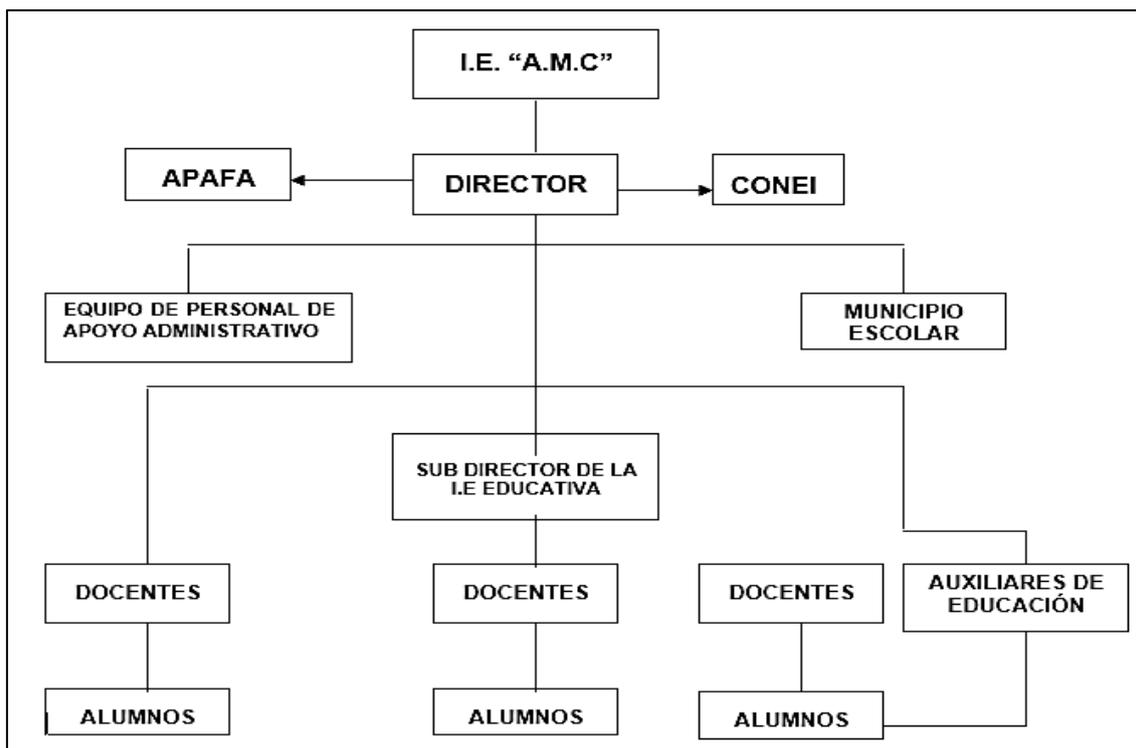


Figura 9 Organigrama de la Institución Educativa "Antonia Moreno de Cáceres"

TABLA 3

ALUMNADO DE LA I.E "ANTONIA MORENO DE CÁCERES" 2004 – 2016

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	1950	1968	1357	1178		881	655		590	538	485	544	547
1º Grado	392	395	201	196		155	124		87	87	64	96	110
2º Grado	380	378	254	187		155	133		144	92	99	95	108
3º Grado	411	415	311	257		186	134		118	139	98	101	98
4º Grado	399	405	290	294		167	145		124	110	115	110	112
5º Grado	368	375	301	244		218	119		117	110	109	142	119

TABLA 4

ALUMNADO DE LA I.E “ANTONIA MORENO DE CÁCERES” 2017

GRADO	1°					2°					3°					4°					5°					TOTAL	
SECCIÓN	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	A	B	C	D	E	600
MATRICULADAS	23	24	23	23	23	23	22	22	22	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	22	24	23	23	22	22	

Fuente: Elaboración propia

TABLA 5

DOCENTES 2004 – 2017

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	131	131	97	94	-----	84	77	75	62	53	45	45	62	61

Fuente: Elaboración propia

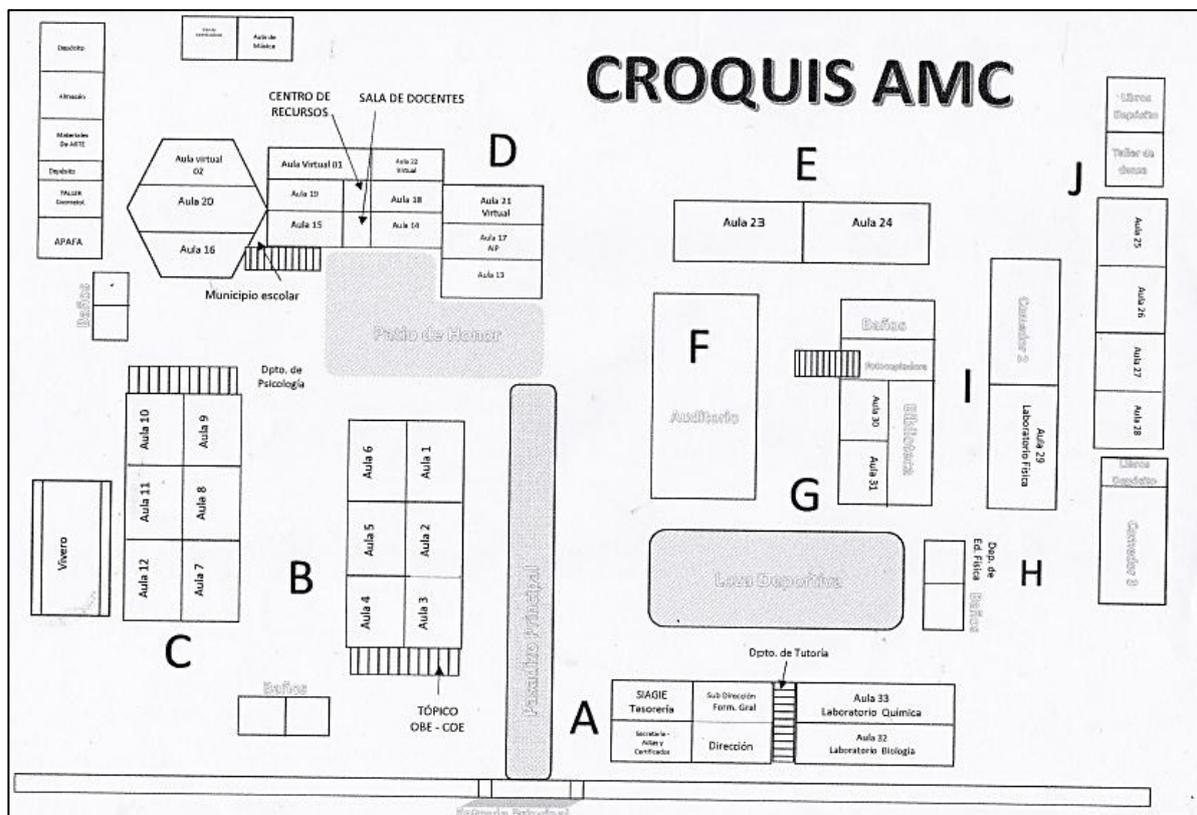


Figura 10 Croquis de ubicación de la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”

1.3 Utilización del agua

El empleo de la utilización del agua en la institución educativa es en las siguientes áreas, así mismo la institución cuenta con medidor de agua.

Servicios sanitarios.....m3 / mes

Riego de jardines.....m3 / mes

Otros (biohuerto).....m3 / mes

➤ **¿Quién es el responsable de los costos del consumo de agua?**

DREI (Dirección Regional de Educación Ica)

➤ **¿Existen programas de ahorro de agua?**

No

1.4 Residuos Sólidos

➤ **¿Cómo son eliminados los residuos sólidos provenientes de las oficinas, quioscos, depósitos, sanitarios etc.?**

Mediante el camión recolector

➤ **¿Sabe usted cual es la cantidad mensual estimada?**

No

➤ **¿Existe un responsable para la recolección de los residuos de las diferentes áreas?**

Personal de limpieza

1.5 Utilización del consumo energético

➤ **¿Quién es el responsable de los costos de consumo de energía?**

DREI (Dirección Regional de Educación Ica)

➤ **¿Existen programas de ahorro de energía?**

No

Cantidad	Descripción	Modelo	Marca	Serie	potencia (watts)	Voltaje
91	Lamparas	LAB. FISICA			10-40 watts	250V
38	Microscopios	FUSE 1A	MAIN POWER		20 watts	210-230V
9	Impresora de inyección de tinta	Pro 8610	Hp	CN443BX05R	29 watts	100-240 V
22	Estabilizadores	FVR-1221B	Forza	12203794730	600 watts	220 V
114	Laptops (110 core I3 , 4 core I5)	pavilion 14	HP	AB105LA 14"	1.6 A / 50-60 Hz	100 - 240 v
29	computadoras de escritorio	corel 2 duos y Pentium IV	IBM	E54	495 watts	
8	Ventilador electrico para techo		MIRAY		75 watts	
6	Ventilador electrico de mesa o pie		Deluxe crown		288 watts	
142	N° de focos de alumbrado exterior de los salones (aleros)		philips		100 watts	
74	N° de fluorescentes de alumbrado exterior de salones (aleros)		philips		36 watts	
520	N° de fluorecentes de alumbrado dentro de las aulas , oficinas administrativas , auditorio , talleres , departamentos de ed. Fisica , arte . Etc		philips		36 watts	
2	Licadoras Electricas	LM-79P / RFM-01	MIRAY / OSTER	99119/A	300 watts	
2	Reproductor de DVD/CD/VCD/SVCD/MP3 Y OTRC	DVD - 2030	ALTRON	ALDVD121013194	200 watts/hora	
11	Televisores a colores	29FX4R-LA	LG	701RMEN030020	200 watts/hora	
4	Batidora de mano	2601-051	OSTER	34264412941	360 watts	
1	Refrigeradora de 4 litros	560GY-SY	LEHEL	C - 316318	220 watts/hora	
1	congeladora electrica horizontal				500 watts/hora	
1	CENTRIFUGA (LAB, FISIC)				2000 watts	
2	PLANCHAS ELECTRICAS (TALLER COSTURA)				1000 watts/hora	
18	PARLANTES MEDIANOS				4 watts	
6	TELEFONOS				25 watts	
3	MICROFONOS inalambricos	MR 204			8.79 watts	
5	PROYECTORES DE DIAPOSITIVAS	SONY pro lite			528 watts	100 a 240 V
5	MINICOMPONENTES	Panasonic	SC-AKX18		350 watts	
2	MINI GRABADORAS DIGITAL DE AUDIO				6,5 watts	
1	TOSTADOR ELECTRICO				500 watts/hora	
1	HORNO ELECTRICO	generico			1200 watts	
3	TALADROS DE TAPONES				750 watts	
4	MOTO BOMBAS DE AGUA	PEDROLLO	CPm 620	3756-A	1200 watts	220 V
1	AMPLIFICADOR DE SONIDO				500 watts	220-230 V
2	MINI COMPONENTES	SONY			13 watts	230 V
1	jarra electrica (Hervidor de Agua)				1500 watts	
3	MAQUINAS Fotocopiadoras	Xerox			1100 watts	
6	Maquinas de coser				125 watts	

Figura 11 Inventario de equipos eléctricos en la I.E. “Antonia Moreno de Cáceres”

1.6 Consumo de papel

Para determinar el consumo de papel por área en la institución educativa expresado en kg se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Kg de Papel} = (\text{n}^\circ \text{ paquetes} * \text{n}^\circ \text{ folios/ paquete} \div \text{folios/m}^2 * \text{gr/m}^2) / 1.000$$

1. ¿Se realizan prácticas de reciclaje dentro de la institución educativa?

No

2. ¿Se emplea papel reciclado en la institución educativa?

No

3. ¿Sabe usted la importancia del reciclaje, así como la importancia de los árboles?

No

1.7 Descomposición de la Materia Orgánica

Para la enmienda del suelo del biohuerto implementado en la institución educativa se emplea la elaboración del compostaje lo que genera gases asociados como el CH₄ metano, CO₂ dióxido de carbono, N₂O óxido nitroso.

1.8 Conclusión de la Evaluación Inicial

Dentro de los aspectos considerados a evaluar en la institución educativa, se llega a la conclusión que no existen programas de ahorro en los servicios, así como recursos con los que cuenta el centro educativo, por otro lado se evaluara el alcance 3 (otros alcances indirectos) como es el tema del transporte que emplean los estudiantes y personal que labora a diario, se recomienda establecer programas de ahorro a fin de obtener mejoras en la reducción de GEI's y mayor eficiencia en la institución.

CAPÍTULO V
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS
RESULTADOS

5.1 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.1.1 Primera Hipótesis

HIPÓTESIS ALTERNA

La determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

HIPÓTESIS NULA

La determinación de la huella de carbono no podrá influir sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

Para la determinación de la huella de carbono se realizó una visita de campo a fin de identificar las áreas , actividades y operaciones que permitan el funcionamiento de la institución tomada como muestra, basado en la norma ISO 14064, se definió los límites del sistema donde se definió la tipología de las emisiones donde se van a incluir solo CO₂ , posteriormente se realizó la determinación del límite organizacional cual está basado en un enfoque de control operacional debido a que mejor representa a la institución y le permite una mayor actuación para reducir los GEI's , posteriormente se realizó la clasificación dentro de los 3 alcances contemplados en la norma alcance I emisiones directas de GEI's , alcance II emisiones indirectas de GEI's por energía y alcance III otras emisiones indirectas de GEI's , luego se determinó el año base para el cálculo 1 año.

Basándonos en los alcances I, II y III establecidos en la norma ISO 14064 se procedió al siguiente cálculo de las generaciones.

1. Generación de emisiones por consumo de energía
2. Generación de emisiones por combustibles fósiles
3. Generación de emisiones por consumo de agua
4. Generación de emisiones por residuos sólidos
5. Generación de emisiones por consumo de papel
6. Generación de emisiones por transporte

Una vez identificado se dio paso al cálculo de cada uno para la determinación de la huella de carbono.

1. Cálculo de Emisiones Indirectas de GEI's por consumo de Energía (Alcance 2)

TABLA 6

REGISTRO DE DATOS SOBRE CONSUMO DE ENERGÍA

N° de Medidor	Mes	kWh
07047746 ELSTER	Mayo	2,493 kW/h
07047746 ELSTER	Junio	2,621 kW/h
07047746 ELSTER	Julio	2,747 kW/h
07047746 ELSTER	Agosto	3,202 kW/h
07047746 ELSTER	Septiembre	3,229 kW/h
07047746 ELSTER	Octubre	2,632 kW/h
07047746 ELSTER	Noviembre	2,776 kW/h
07047746 ELSTER	Diciembre	2,090 kW/h
07047746 ELSTER	Enero	1,669 kW/h
07047746 ELSTER	Febrero	1,772 kW/h

07047746 ELSTER	Marzo	2,578 kW/h
07047746 ELSTER	Abril	2,932 kW/h

Consumo anual de energía = 30,741 kWh/año

Factor de conversión a emisión de dióxido de carbono

Cantidad	Emisiones de CO ₂
1 kWh	0,615 kg CO₂

Valor para Perú, factor de emisión facilitado por MINEM (ministerio de energía y minas)

- Obteniendo los datos del total del consumo anual de energía y el factor de conversión correspondiente se procedió a realizar el cálculo.

Emisiones de CO₂ = (consumo anual energético x factor de conversión)

Emisiones de CO₂ = (30,741 kWh/año x 0,615 kg CO₂/kWh)

Emisiones de CO₂ = 18.905715 kg de CO₂/año

Emisiones de CO₂ = 0.0189 ton. de CO₂/año

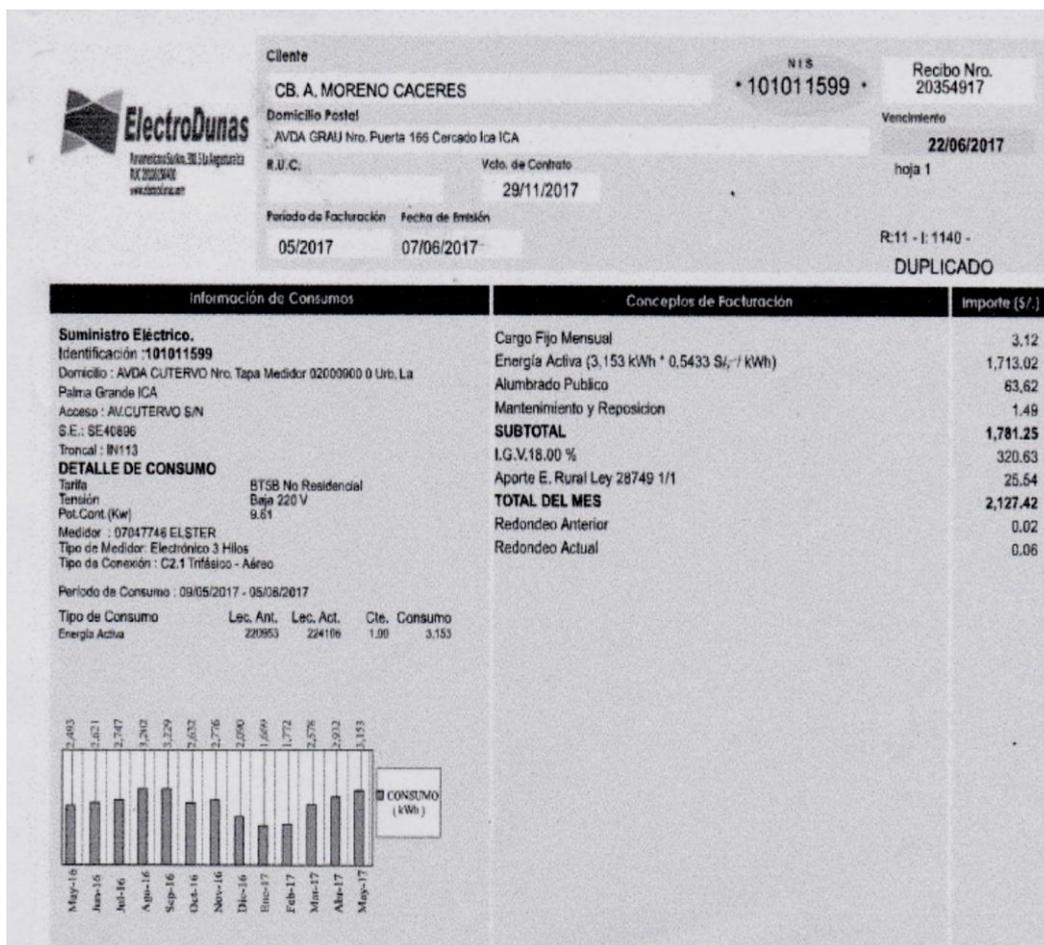


Figura 12 Recibo de luz de la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”

2. Cálculo de las emisiones directas de GEI's por combustibles fósiles gas propano, (Alcance 1)

TABLA 7

CONSUMO DE GAS PROPANO ÁREA DEL QUIOSCO

*MES	kg	Fuente
Febrero	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Marzo	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Abril	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Mayo	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Junio	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Julio	10 kg (balón de gas)	Quiosco

Agosto	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Septiembre	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Octubre	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Noviembre	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Diciembre	10 kg (balón de gas)	Quiosco
Enero	10 kg (balón de gas)	Quiosco

Consumo anual de gas propano = 120 kg de gas propano/año

Factor de conversión a emisión de dióxido de carbono

Cantidad	Emisiones de CO ₂
10 kg gas propano	2.94 kg CO ₂

Fuente: Factor de emisión de Guía práctica para el cálculo de emisiones de GEI – 2016

Emisiones de CO₂ = (consumo anual de gas propano x factor de conversión)

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \frac{(120 \text{ kg/año} \times 2.94 \text{ kg CO}_2)}{10 \text{ kg}}$$

Emisiones de CO₂ = 35.28 kg CO₂/año

Emisiones de CO₂ = 0.03528 ton CO₂/año

TABLA 8

CONSUMO DE GAS PROPANO ÁREA DEL COMEDOR

*MES	kg	Fuente
Febrero	10 kg (balón de gas)	Comedor
Marzo	10 kg (balón de gas)	Comedor
Abril	10 kg (balón de gas)	Comedor
Mayo	10 kg (balón de gas)	Comedor
Junio	10 kg (balón de gas)	Comedor
Julio	10 kg (balón de gas)	Comedor
Agosto	10 kg (balón de gas)	Comedor
Septiembre	10 kg (balón de gas)	Comedor
Octubre	10 kg (balón de gas)	Comedor
Noviembre	10 kg (balón de gas)	Comedor
Diciembre	10 kg (balón de gas)	Comedor
Enero	10 kg (balón de gas)	Comedor

Emisiones de CO₂ = (consumo anual de gas propano x factor de conversión)

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \frac{(120 \text{ kg/año} \times 2.94 \text{ kg CO}_2)}{10 \text{ kg}}$$

Emisiones de CO₂ = 35.28 kg CO₂/año

Emisiones de CO₂ = 0.03528 ton CO₂/año

TABLA 9

CONSUMO DE GAS PROPANO ÁREA TALLER DE REPOSTERÍA

*MES	kg	Fuente
Febrero	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Marzo	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Abril	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Mayo	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Junio	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Julio	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Agosto	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Septiembre	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Octubre	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Noviembre	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Diciembre	10 kg (balón de gas)	Taller repostería
Enero	10 kg (balón de gas)	Taller repostería

Emisiones de CO₂ = (consumo anual de gas propano x factor de conversión)

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \frac{(120 \text{ kg/año} \times 2.94 \text{ kg CO}_2)}{10 \text{ kg}}$$

Emisiones de CO₂ = 35.28 kg CO₂/año

Emisiones de CO₂ = 0.03528 ton CO₂/año

Total de Emisiones en las áreas de consumo de gas propano

0.10584 de CO₂/año

➤ **Cálculo de emisiones indirectas de GEI's por consumo de Agua (alcance 3)**

TABLA 10

CONSUMO DE AGUA

Serie de medidor de agua	Mes	Consumo en m ³
ZR4280061	Agosto	1320 m ³
ZR4280061	Septiembre	1527 m ³
ZR4280061	Octubre	983 m ³
ZR4280061	Noviembre	1320 m ³
ZR4280061	Diciembre	1080 m ³
ZR4280061	Enero	980 m ³
ZR4280061	Febrero	960 m ³
ZR4280061	Marzo	983 m ³
ZR4280061	Abril	1603 m ³
ZR4280061	Mayo	986 m ³
ZR4280061	Junio	1527 m ³
ZR4280061	Julio	1183 m ³

Consumo anual de agua = 14452 m³

Factor de conversión a emisiones de Dióxido de Carbono

Cantidad	Emisiones de CO ₂
1m ³ de agua	0,788 Kg de CO ₂ / m ³

Fuente: Factor de emisión de Guía práctica para el cálculo de emisiones de GEI – 2016

- Obteniendo los datos del total del consumo de agua y el factor de conversión correspondiente se procedió a realizar el cálculo.

Emisiones de CO₂ = (consumo anual de agua x factor de conversión)

Emisiones de CO₂ = (14452 m³/año x 0,788 kg CO₂/m³)

Emisiones de CO₂ = 11388.176 kg de CO₂/año

Emisiones de CO₂ = 11.3882 ton. de CO₂/año



R.U.C. 20147926712
CALLE CASTROVIRREYNA N° 407 - ICA - ICA - ICA

COLEG ANTONIA MORENO DE C. SECUN
AV. CUTERVO -
Prov:ICA - Dist:ICA

U.Usó 1 Servicio AD Actividad INSTITUCION EDUCATIV
Ruta 1 1 15 770 31 Tarifa EST-142

MEDIDOR	Periodo	LECTURAS	Cod
Nro. ZR4280061	19/05/17	Anterior	Medición n
Cons. P 1183 m3	19/06/17	Actual	SIN LECT

Inscripción	01156883	
Código Cat.	1-1-4-80-215-1	
Cód.Sist.Financiero	01010552699678	
FACTURACION	JUL 2017	NUMERO DE RECIBO
CONSUMO	JUN 2017	101-5526996-78

EVOLUCION DE CONSUMOS	
FEB	960
MAR	983
ABR	1603
MAY	986
JUN	1527
JUL	1183

DESCRIPCION DE CONCEPTOS	NO IMPONIBLE	IMPORTE
201 SERVICIO DE AGUA		3481,34
301 SERVICIO DE ALCANT.		432,39
200 CARGO FIJO		2,46
SUBTOTAL		3916,19
Igv : 18 %		704,91
TOTAL A PAGAR		SI.***4621,10

CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTE Y UNO CON 10/100 NUEVOS

CON DOS FACTURACIONES IMPAGAS SERAN SUJETOS DE CORTE DE SERVICIO SIN PREVIO AVISO, LA EMPRESA EMAPICA S.A. LES DESEA FELICES FIESTAS PATRIAS.

FECHA DE VENCIMIENTO 21/07/17	Abast. Servicio 00.00 a 24:00
--------------------------------------	----------------------------------

E.P.S. EMAPICA A TU SERVICIO..

FECHA DE EMISION	ULTIMO DIA DE PAGO	JUL 2017 - 1	101-5526996-78
01/07/17	21/07/17	TOTAL A PAGAR SI.***4621,10	

CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTE Y UNO CON 10/100 NUEVOS



Con los VMA, los Comercios e Industrias deben adecuar sus sistemas de alcantarillado para evitar atoros y deterioros de las redes.

Figura 13 Recibo de Agua de la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres”

➤ **Cálculo de emisiones indirectas de GEI's por Residuos Sólidos (Alcance 3)**

TABLA 11

GENERACIÓN DIARIA POR TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Tipo de residuos solidos	Lunes Peso (Kg)	Martes Peso (Kg)	Miércoles Peso (Kg)	Jueves Peso (Kg)	Viernes Peso (Kg)	peso (kg) promedio
papel	0.28	0.45	1.2	0.8	1.03	0.54
cartón	0.5	0.3	0	2.35	0.95	0.59
materia orgánica	4.8	5.7	4.05	5.9	5.5	3.71
vidrio	0.3	0.8	0.3	0.45	0	0.26
plástico duro	0.55	0.35	0.45	0.8	0.17	0.33
plástico PET	0.4	0.45	0.3	0.4	0.28	0.26
bolsas	0.61	0.85	0.5	0.7	0.88	3.54
tecnopor	0.18	0.1	0.2	0.4	0.18	0.15
metal	0	0.1	0	0.6	0.05	0.1
tela textil	0	0	0	0.1	0	0.02
residuos sanitarios	0.2	0.7	0.58	1.2	0.65	0.67
tetra pack	0.1	0	0	0	0.05	0.02
material inerte	0.05	0	0.05	0.02	0.05	0.03
Total	7.97	9.8	7.63	13.72	9.79	9.78

TABLA 12

GENERACIÓN POR ÁREA DE ESTUDIO

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
Residuos comerciales	14.39	17.70	12.80	11.4	14.75	12.16
Residuos de fotocopiadoras	0.68	1.30	1.20	0.70	0.69	1.10
Residuos de aulas	7.54	12.65	8.15	5.15	10.80	6.98
Residuos de oficinas	1.30	1.20	1.00	0.25	7.95	0.50
Residuos de áreas verdes	3.05	3.85	7.40	6.95	22.40	2.80
Total kg por día	27.0	35.7	29.7	24.2	56.5	23.54

- Luego de obtener el peso promedio semanal de la generación de los residuos sólidos de la institución educativa estos se proyectaron de manera anual y se procedió a realizar el cálculo con el factor de conversión correspondiente para cada tipo de residuo.

	peso (kg) promedio semana	peso (kg) mensual	peso (kg) anual	Factor de conversión	Total
Residuos comerciales	13.9	55.6	667.2	0.12009 kgCO ₂ /kg residuo	80.1 kgCO ₂
Residuos de fotocopiadoras	0.94	3.8	45.6	0.0564 kgCO ₂ /kg residuo	2.6 kgCO ₂
Residuos de aulas	8.5	34.0	408.0	0.0564 kgCO ₂ /kg residuo	23.0 kgCO ₂
Residuos de oficina	2.0	8.0	32.0	0.0564 kgCO ₂ /kg residuo	1.8 kgCO ₂
Residuos de áreas verdes	7.7	30.8	123.2	0.57297 kgCO ₂ /kg residuo	70.6 kgCO ₂

Fuente: Factor de emisión de Guía práctica para el cálculo de emisiones de GEI – 2016

Total de emisiones de CO₂ = 178.1 kgCO₂

Total de emisiones de CO₂ = 0.1781 ton. de CO₂

➤ **Cálculo de emisiones indirectas de GEI's por consumo anual de papel (Alcance 3)**

TABLA 13

DATOS DEL CONSUMO DE PAPEL POR ÁREA.

Tipo de papel	Área	N° de paquetes anual	Folio/paquete	Total folios	gr /m ²	Folios/m ²	Total kg
A-4	Secretaría de Actas y certificados	12	500	6000	80	8	60
A-4	Tesorería	12	500	6000	80	8	60
A-4	APAFA / SIAGE	12	500	6000	80	8	60

Para determinar el consumo de papel por área en la institución educativa expresado en kg se empleó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Kg\ de\ Papel = (n^{\circ}\ paquetes * n^{\circ}\ folios/ paquete \div folios/m^2 * gr/m^2) / 1.000}$$

- Consumo total anual de papel en diferentes áreas = 180 kg
- El factor de emisión utilizado para el cálculo es = 0.47732 (ton CO₂/ton carbonatos)
- Propiedades de blancura y flexibilidad al papel es = 20 -70 %

$$\text{Consumo anual de papel} = 180\text{ kg} * \frac{1\text{ tonelada}}{1000\text{ kg}} = 0.18\text{ toneladas}$$

$$\text{Emisiones CO}_2\text{ eqv.} = (\text{Factor de emisión}) (\text{consumo de papel} * 0.7)$$

$$\text{Emisiones CO}_2\text{ eqv.} = 0.47732\text{ ton CO}_2 * (0.18\text{ ton} * 0.7)$$

$$\text{Emisiones CO}_2\text{ eqv.} = 0.47732\text{ ton CO}_2 * (0.126\text{ ton})$$

$$\mathbf{Emisiones\ CO_2\ eqv. = 0.06014232\ ton\ CO_2\ eqv.}$$

6. Cálculo de emisiones indirectas de GEI's por Transporte (Alcance 3)

- Número de estudiantes , profesores (personal adm.) y trabajadores (personal de limpieza) que conforman la comunidad estudiantil
- Distribución de la población estudiantil por habilitación
- N° de Vehículos propios que poseen los docentes del centro educativo
- Para calcular la muestra que se aplicara en las encuestas a las estudiantes de la I.E se aplicó la siguiente ecuación:

Ecuación estadística para proporciones poblacionales

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + \frac{(z^2(p*q))}{N}}$$

Dónde:**n**= Tamaño de la muestra**z**= Nivel de confianza deseado**p**= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)**q**= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)**e**= Nivel de error dispuesto a cometer**N**= Tamaño de la poblaciónMargen de error: **5%**Nivel de confianza: **95%**Población: **600**Tamaño de la muestra: **235**

Luego de aplicar las encuestas a la muestra del alumnado de la Institución Educativa se procedió a realizar el resumen para cada tipo de transporte que emplean las estudiantes para movilizarse desde sus casas hasta la institución, tal como se detalla a continuación.

TABLA 14*RESUMEN RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS AL ALUMNADO*

N° de Estudiantes que se movilizan en	
Automóvil	47
Micro	68
Mototaxi	96
Motocicleta	3
Bicicleta	0
Caminando	21

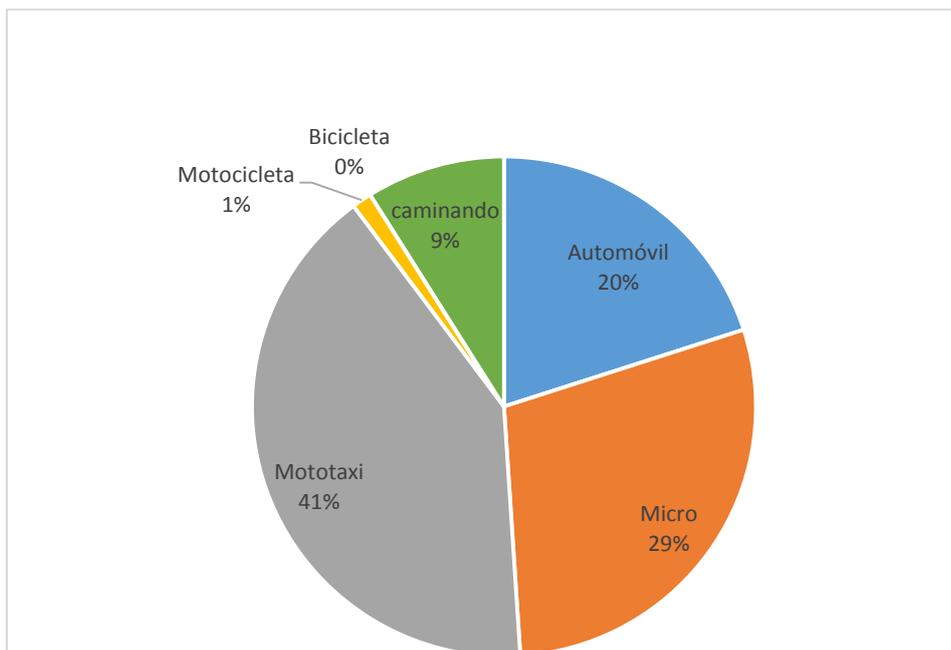


Figura 14 Porcentaje según el tipo vehículos que utilizan las alumnas

TABLA 15

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL POR HABILITACIÓN

Distrito	Cercado de Ica – Habilitación	Cantidad de estudiantes	Distancia diaria / estudiante (km)
La Tinguiña		12	7.0 km
Los Aquijes		11	7.36 km
Ocucaje		4	35.9 km
Parcona		30	6.52 km
Pueblo nuevo		4	8.83 km
Salas		3	11.4 km
Guadalupe			
San Juan		1	8.1 km
Bautista			
Subtanjalla		15	10.7 km
-----	AA.HH Ollanta	5	3.1 km
	Humala		
-----	Av. siete	1	2.9 km
-----	Av. Arenales	4	2.5 km
-----	Av. Ayabaca	1	1 km

-----	Av. Fernando León de Vivero	1	2.9 km
-----	Av. JJ Elías	3	1.3 km
-----	Av. La victoria	2	2.7 km
-----	Av. Maurtua	1	6.2 km
-----	Botijeria Angulo Sur	1	1.9 km
-----	Ca. Chincha	2	1.5 km
-----	Ca. Huánuco	1	1.7 km
-----	Ca. lima	1	2.0 km
-----	Ca. Socorro	1	2.6 km
-----	Cachiche	12	3.1 km
-----	Urb. Ciudadela Magisterial	1	1.8 km
-----	Comatrana	5	2.2 km
-----	Urb. El bosque	4	1.4 km
-----	Urb. El Remanso	1	1.2 km
-----	APV. Hilda Salas	7	1.5 km
-----	Urb. La palma	16	1.1 km
-----	Urb. Las casuarinas	13	4.0 km
-----	Urb. Los ficus	1	2.0 km
-----	AA.HH Los pollitos	9	1.5 km
-----	Urb. Los portales	10	2.3 km
-----	Urb. Los viñedos	1	2.5 km
-----	Ca. Manzanilla	13	1.6 km
-----	Ca. Mollendo	4	2.3 km
-----	Res. San Carlos	2	1.49 km
-----	Res. Sol de Huacachina	2	1.7 km
-----	Urb. San Joaquín	5	3.7 km
-----	Sector Poruma	3	3.8 km
-----	Urb. Santa María	1	2.6 km
-----	Urb. Sto. Domingo de Guzmán	2	2.3 km
-----	Urb. Sto. Domingo de Marcona	1	1.7 km
-----	AA.HH Tierra prometida	2	2.2 km
-----	Unidad vecinal	1	2.3 km
-----	Urb. Divino maestro	5	1 km

-----	Urb. Puente blanco	1	1.2 km
-----	Urb. Raúl porras Barrenechea	1	1km
-----	Urb. san miguel	1	1.3 km
-----	Urb. Santa rosa del palmar	2	1.5 km
-----	Urb. Virgen de Chapi	2	3.8 km
-----	Urb. Valle hermoso	1	1.9 km
-----	Urb. Villa medico	1	1.1 km

Luego de tener el resumen por tipo de transporte en que se movilizan las estudiantes de la institución educativa se procedió a realizar el cálculo de emisiones por tipo de transporte, teniendo en cuenta la marca, modelo del vehículo, así como también el km de trayecto que recorre hasta la institución, para procesar la información y poder determinar la cantidad de toneladas de CO₂ al año se empleó como instrumento la calculadora de huella de carbono para el transporte los datos procesados se detallan a continuación.

transporte	Km. por trayecto	n° veces	cada...	Kg. CO ₂ al año
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0
a pie ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	día ▼	0

0 kilos
de CO₂ al año

Figura 15 Calculadora de Huella de Carbono para transporte

TABLA 16

CÁLCULO DE EMISIONES POR TIPO DE TRANSPORTE

Transporte	Marca	Modelo	Km de Trayecto	N° de veces ida y vuelta	ton de CO2/ año	Emisiones (kgCO2/año)
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	1.5 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	3.1 km	2	0.4	416.1
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	7.36 Km	2	1.0	970.9
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	7.36 Km	2	1.0	970.9
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	1.5 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	2.3 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	2.3 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	2.3 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	2.3 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	1.3 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	8.1 km	2	1.1	1109.6
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	1.1 Km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	3.7 km	2	0.4	416.1
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	2.2 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	2.2 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	3.1 km	2	0.4	416.1
automovil	Daewoo Matiz	Matiz Hatchback	10.7 Km	2	1.4	1387
automovil	Daewoo	tico KLY3	7.36 Km	2	1.0	970.9
automovil	Daewoo	tico KLY4	3.1 km	2	0.4	416.1
automóvil	Daewoo	tico KLY5	3.7 km	2	0.4	416.1
automóvil	Daewoo	tico KLY6	2.3 km	2	0.3	277.4
automóvil	Daewoo	tico KLY7	2.2 km	2	0.3	277.4

automóvil	Daewoo	tico KLY8	7.36 Km	2	1.0	970.9
automovil	Daewoo	tico KLY9	1.5 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY10	1.7 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY11	2.3 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo	tico KLY12	2.3 Km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo	tico KLY13	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo	tico KLY14	1.5 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY15	1.2 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY16	1.6 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY17	11.4 km	2	1.5	1527.7
automovil	Daewoo	tico KLY18	1.7 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY19	6.2 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo	tico KLY20	3.8 km	2	0.4	416.1
automovil	Daewoo	tico KLY21	1.1 Km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY22	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo	tico KLY23	2.3 km	2	0.3	277.4
automovil	Daewoo	tico KLY24	1.5 km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY25	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo	tico KLY26	6.52 km	2	0.8	832.2
automovil	Daewoo	tico KLY27	3.1 km	2	0.4	416.1
automovil	Daewoo	tico KLY28	1.5 Km	2	0.1	138.7
automovil	Daewoo	tico KLY29	7.0 km	2	1.0	970.9

Transporte	Marca	Modelo	km de trayecto	Nº de veces ida y vuelta	ton de CO2/ año	Emisiones (kgCO2/año)
micro	Mercedes Benz	G 7	3.1 km	2	0.1	135.8
micro	Mercedes Benz	G 7	6.52 km	2	0.3	271.6
micro	Mercedes Benz	G 7	6.52 km	2	0.3	271.6
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	6.52 km	2	0.3	271.6
micro	Mercedes Benz	G 7	6.52 km	2	0.3	271.6
micro	Mercedes Benz	G 7	6.52 km	2	0.3	271.6
micro	Mercedes Benz	G 7	8.83 km	2	0.4	362.1
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	2.6 km	2	0.09	90.5
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	Mercedes Benz	G 7	10.7 Km	2	0.5	452.6

micro	Mercedes Benz	G 7	2.2 km	2	0.09	90.5
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	11.4 km	2	0.5	497.9
micro	Mercedes Benz	G 7	2.9 km	2	0.09	90.5
micro	Mercedes Benz	G 7	1.5 km	2	0.04	45.3
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	6.2 km	2	0.3	271.6
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	8.83 km	2	0.4	362.1
micro	Mercedes Benz	G 7	3.7 km	2	0.1	135.8
micro	Mercedes Benz	G 7	2.9 km	2	0.09	90.5
micro	Mercedes Benz	G 7	11.4 km	2	0.5	497.9
micro	Mercedes Benz	G 7	4.0 km	2	0.2	181
micro	Mercedes Benz	G 7	2.5 km	2	0.09	90.5
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	2.0 km	2	0.09	90.5
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	3.1 km	2	0.1	135.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.36 Km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	4.0 km	2	0.2	181
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	1.6 km	2	0.04	45.3
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	2.5 km	2	0.09	90.5
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	35.9 km	2	1.6	1584
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	8.83 km	2	0.4	362.1
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	35.9 km	2	1.6	1584
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	4.0 km	2	0.2	181
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	6.52 km	2	0.3	271.6
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	3.7 km	2	0.1	135.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.36 Km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	3.8 km	2	0.1	135.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	3.8 km	2	0.1	135.8

micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	35.9 km	2	1.6	1584
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.36 Km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	35.9 km	2	1.6	1584
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.36 Km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	10.7 Km	2	0.5	452.6
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.36 Km	2	0.3	316.8
micro	toyota	Changan Inca Power Citizen	7.0 km	2	0.3	316.8

Transporte	Km de Trayecto	N° de veces ida y vuelta	ton de CO₂/ año	Emisiones (kgCO₂/año)
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	2.2 km	2	0.2	175.2
mototaxi	2.2 km	2	0.2	175.2
mototaxi	7.36 Km	2	0.6	613.2
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	1 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.7 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.5 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8

mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.8 km	2	0.3	262.8
mototaxi	2.2 km	2	0.2	175.2
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.3 km	2	0.08	87.6
mototaxi	10.7 Km	2	0.9	876
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.3 Km	2	0.2	175.2
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.6 km	2	0.2	175.2
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	7.0 km	2	0.6	613.2
mototaxi	2.5 km	2	0.2	175.2
mototaxi	7.0 km	2	0.6	613.2
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.7 km	2	0.3	262.8
mototaxi	4.0 km	2	0.4	350.4
mototaxi	8.83 km	2	0.7	700.8
mototaxi	7.0 km	2	0.6	613.2
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.5 km	2	0.2	175.2
mototaxi	3.8 km	2	0.3	262.8
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	1.9 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.3 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.7 km	2	0.2	175.2
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8

mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	1 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.1 km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.4 km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	2.7 km	2	0.2	175.2
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.5 km	2	0.2	175.2
mototaxi	1.2 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.8 km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	2.3 km	2	0.2	175.2
mototaxi	1.7 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.9 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.6 km	2	0.08	87.6
mototaxi	1.1 Km	2	0.08	87.6
mototaxi	4.0 km	2	0.4	350.4
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6
mototaxi	1.5 km	2	0.08	87.6
mototaxi	3.1 km	2	0.3	262.8
mototaxi	6.52 km	2	0.5	525.6

Transporte	Km de Trayecto	N° de veces ida y vuelta	ton de CO ₂ /año	Emisiones (kgCO ₂ /año)
motocicleta	1.49 Km	2	0.08	87.6
motocicleta	1.5 km	2	0.08	87.6
motocicleta	7.36 Km	2	0.6	613.2

TABLA 17

*RESUMEN DE EMISIONES POR TIPO DE TRANSPORTE EMPLEADO POR LA
COMUNIDAD DEL CENTRO EDUCATIVO.*

A)

Transporte	N° de estudiantes	Cantidad de CO ₂ /año
automóvil	47	23303.6 (kgCO ₂ /año)
micro	68	23851.4 (kgCO ₂ /año)
mototaxi	96	23914.8 (kgCO ₂ /año)
motocicleta	3	788.4 (kgCO ₂ /año)
bicicleta	0	-----
caminando	21	-----
Emisiones CO₂ eqv.		71858.2 (kgCO ₂ /año) 71.858 ton. CO₂

B)

Transporte	N° de docentes / Personal.Adm	Cantidad de CO ₂ /año
automóvil	14	1855.7(kgCO ₂ /año)
micro	17	4571.1(kgCO ₂ /año)
mototaxi	30	4481.2(kgCO ₂ /año)
motocicleta	0	-----
bicicleta	0	-----
caminando	0	-----
Emisiones CO₂ eqv.		10908 (kgCO ₂ /año) 10.908 ton. CO₂

C)

Transporte	N° de personal de Limpieza	Cantidad de CO ₂ /año
micro	2	543.2 (kgCO ₂ /año)
mototaxi	2	350.4 (kgCO ₂ /año)
Emisiones CO₂ eqv.		893.6 (kgCO ₂ /año) 0.8936 ton. CO₂

TABLA 18

RESUMEN DE EMISIONES TOTALES DE CO₂ .I.E "ANTONIA MORENO DE CÁ CERES"

EMISIONES TOTALES DE LA I.E "ANTONIA MORENO DE CÁ CERES"- 2017	
FUENTES DE EMISIÓN	EMISIONES GEI's (ton CO₂ eqv.)
1. Consumo de energía	0.0189 ton.
2. Consumo de gas propano	0.10584 ton.
3. Consumo de Agua	11.388 ton.
4. Generación de residuo sólidos	0.1781 ton.
5. Consumo de papel	0.060 ton.
6. Transporte	83.659 ton.
Total de emisiones CO₂ eqv. 95.40 ton.	

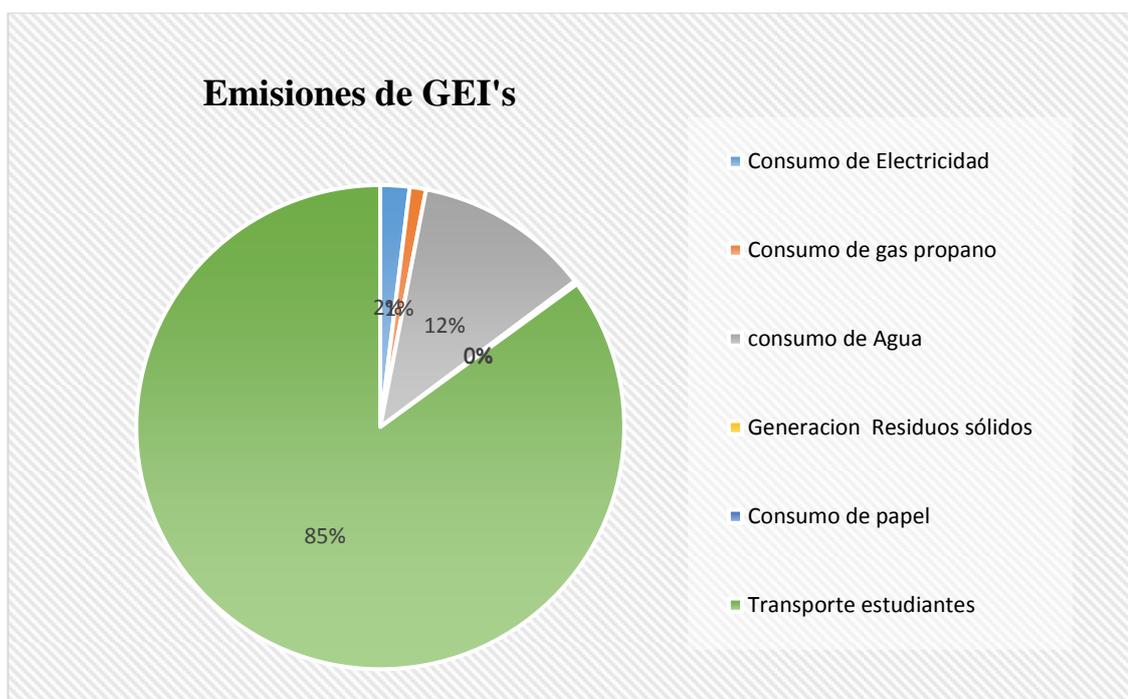


Figura 16 Porcentaje de emisiones de GEI's

Luego de realizar el cálculo de la Huella de Carbono , según los alcances establecidos en la norma ISO 14064 y de acuerdo a las actividades que realiza la institución , se procedio a realizar la medida de control en base a las estrategias elegidas como se muestra en la tabla 23 , para que se pueda realizar el impacto correspondiente.

A. Control del agua

Características del consumo de agua

El consumo de agua dentro de la Institucion Educativa basicamente se emplea en los servicios higienicos , limpieza de las instalaciones , el riego de áreas verdes , riego y mantenimiento de biohuerto , asi como en el comedor y taller de reposteria esto se detalla en la tabla 24 durante la revisión que se realizo en los servicios higienicos se pudo comprobar que existen fugas en los grifos , caudales de grifos los cuales deberian ser reducidos , asi mismo fugas en los tanques de los inodoros los cuales son de capacidad de 9 litros , asi mismo el riego de las áreas verdes se realiza por inundación desperdiciando mucha agua.

Prácticas de Gestión Ambiental del Consumo de Agua

La Insitución Educativa no cuenta con una practica adecuada del uso del agua , asi lo demuestran las acciones que se realizan , a pesar de que se cuenta con un medidor instalado , seria entonces el consumo real el que presenta la facturación , por lo cual se diseño un programa para el uso racional del agua como se muestra en el anexo 1.

Legislación aplicable

- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos
- DS 023-2009-MINAM-ANA que aprueba los estándares nacionales de calidad Ambiental para Agua – MINAM ECA.
- Reglamento de la calidad de agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA

Acciones propuestas

A continuación se describen algunas acciones propuestas por área donde se emplea el recurso hídrico.

TABLA 19

ACCIONES PARA EL AHORRO Y USO RACIONAL DEL AGUA

Áreas	Acciones
Servicios Higiénicos	Al lavarse las manos cerrar el grifo
	Comprobar que no queden grifos abiertos al salir del servicio
	Reportar si existe una fuga o avería al personal de limpieza
	Examinar las llaves de agua , cañerías y tuberías de los exteriores por si presentan fugas
	Revisar periódicamente que la válvula check del tanque del inodoro esté en condiciones optimas
	Instalar sanitarios de bajo volumen de agua
Taller de repostería	Regular el caudal de los grifos a 4 l/min es lo óptimo para tener un ahorro de agua
	Emplear un recipiente para efectuar el lavado de la vajilla nunca debajo del chorro directo de agua.
	Realizar el cambio del grifo con menos caudal
Jardín y otros	Evitar cualquier fuga visible , reportarla de inmediato
	Fomentar el ahorro y uso racional del agua
	Al efectuar el riego de plantas o jardines preferiblemente realizarlo temprano en horas de la mañana , así como implementar el sistema de riego por goteo

B. Control de energía

Características del consumo de energía

La iluminación más común en los centros educativos son los fluorescentes, otra parte importante de la iluminación en los centros educativos está constituida por lámparas

incandescentes. Ambos tipos de iluminación son muy ineficientes y consumen grandes cantidades de energía. Durante la revisión se realizó el inventario de equipos eléctricos de la institución tal como se muestra en la figura 11 donde se puede apreciar que existen 142 focos de alumbrado exterior en los salones (aleros) de 40 watts cada uno, así mismo 74 fluorescentes de alumbrado exterior (pasillos) de 40 watts cada uno y 520 fluorescentes de alumbrado dentro de las instalaciones como las aulas , oficinas administrativas , talleres de costura y repostería , auditorio , departamento de ed. Física , arte y cosmetología. Así mismo el patio principal cuenta con 4 reflectores. Por otro lado las aulas virtuales cuentan con 114 laptops y 29 computadoras de escritorio en las diferentes áreas.

Prácticas de Gestión Ambiental del consumo de energía.

En la Institución Educativa no existe un control en el consumo de energía los costos los asume la DREI (Dirección regional de educación Ica) , así mismo las luminarias que están instaladas en la institución pueden ser reemplazadas por luminarias ahorradoras , así como otros aspectos involucrados en la energía. Se realizó un programa para el uso adecuado de la energía como se muestra en el anexo 2.

Legislación aplicable

- Ley N° 27345, Ley de promoción de uso eficiente de la energía
- DS N°053-2007-EM, Reglamento de uso eficiente de energía

Acciones propuestas

A continuación se describen algunas acciones propuestas las cuales se deben adoptar para el uso eficiente de la energía.

TABLA 20

ACCIONES PROPUESTAS PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Área	Acciones
Aulas , pasillos , iluminación exterior , auditorio, talleres	Sustitución de los fluorescentes actuales por nuevas luminarias fluorescentes compactos (focos ahorradores) menor consumo.
Aulas y oficinas	Apagar las luces cuando no se necesiten , en los cambios de hora y en el receso
Comunidad estudiantil	Formar una patrulla de la energía con los estudiantes, para asegurar que las luces estén apagadas en lugares vacíos (verificación de salones de clases, cafetería, auditorio, etc.)
Comunidad estudiantil	Actuar sobre los hábitos diarios de los estudiantes y profesores concientizando en el ahorro energético.
Aula virtual y oficinas	Correcta configuración del programa de ahorro ENERGY STAR en los ordenadores del aula virtual y oficinas.
Aulas y oficinas	aprovechar la iluminación natural siempre que sea posible
Comunidad estudiantil	Fomentar en los estudiantes que se deben apagar los monitores que no se vayan a utilizar para el siguiente periodo de clases.
Comunidad estudiantil	Involucrar a toda la comunidad estudiantil , el ahorro de energía se ve más reflejado cuando toda la escuela se une a los esfuerzos de conservación
Comunidad estudiantil	Dar a conocer los costos de energía y el ahorro de esta manera cuando tengan conocimiento de los costos, tomaran conciencia.

C. Control de Residuos sólidos

Características de los residuos sólidos

En la Institución Educativa la disposición de los residuos no es la adecuada no existe una identificación de los depósitos para cada tipo de residuo, no se practican charlas referidas al tema para una mejor disposición, tampoco se emplea programas. Así como tampoco existe un manejo especial para los residuos sanitarios. Por este motivo se

realizó un programa tal como se muestra en el anexo 3 para una mejor disposición y reúso de los materiales.

Características del consumo de papel

El consumo de papel en la Institución Educativa es por área 1 paquete por mes, luego de la evaluación en las diversas oficinas, no existen acciones de reciclar papel en la medida que sea posible, así mismo no existe información acerca del reciclaje y las ventajas que se puede obtener en el reúso y aprovechamiento del papel.

Legislación aplicable

- Ley N° 27314 , Ley general de los residuos sólidos

Acciones propuestas

A continuación se describen algunas acciones propuestas las cuales deben ser adoptadas por la institución.

TABLA 21

ACCIONES PROPUESTAS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Área	Acciones
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Utilizar de forma preferente y en la medida de lo posible papel reciclado.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Evitar imprimir documentos innecesarios o aquellos que tengan muchos espacios libres.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Antes de imprimir comprobar los posibles fallos y mejoras del documento utilizando por ejemplo la vista previa, ajustes de márgenes, división de párrafos, reducción del tamaño de fuentes.

Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Utilizar el papel por las dos caras en la impresión de documentos y fotocopiado siempre que sea posible.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Todos los documentos internos se imprimirán reutilizando papel o bien usando papel reciclado y a doble cara.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Imprimir en calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización, especialmente en el caso de los documentos internos y el reciclaje.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Reciclar el papel inservible, siempre que sea posible, romper el papel antes de depositarlo en los contenedores para reducir el volumen que ocupa.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	A la hora de adquirir material de oficina hay que tener en cuenta los conceptos de las compras sustentables y compras verdes.
Tesorería /SIAGE/ Dirección general /Secretaría/Fotocopiadora	Evitar el uso de papel siempre que sea posible por ejemplo guardando los documentos en formato digital, optimizando el número de copias que sean necesarias.
Comunidad estudiantil	Implementar tachos de acopio debidamente identificados para cada tipo de residuo sólido (papel y cartón , plástico , orgánicos)
Comunidad estudiantil	Realizar charlas con criterio de una adecuada disposición de los residuos sólidos en la comunidad estudiantil.

D. Control emisiones por transporte

Características de las Emisiones por Transporte

Una de las principales fuentes de emisiones son el sector transporte, si bien está considerado en la norma como otros alcances indirectos está vinculado a la institución debido a que se genera por el transporte diario de las alumnas y personal docente que realizan para llegar hasta el centro educativo, así mismo hay que considerar las distancias recorridas muchas de ellas provienen de distritos, así como una cantidad

proviene del cercado de Ica tal como se muestra en la tabla 15.

Prácticas de Gestión Ambiental

Dentro de la Institución Educativa no se ha implementado charlas acordes a temas ambientales, con los cuales se pueda concientizar al alumnado el cual representa el mayor porcentaje en la comunidad estudiantil, dando a conocer la problemática acerca del cambio climático y de esta manera tomen conciencia y puedan generar acciones y medidas acordes a la mitigación y sostenibilidad. Por eso se elaboró una ficha para poder evaluar los temas ambientales en los que se deben concientizar.

Legislacion aplicable

- Ley 28611 Ley general del ambiente

Acciones Propuestas

Concientizar al alumnado con temas referidos al cambio climático de esta manera pueda tomar conciencia, y evaluar el tipo de transporte a elegir en la medida que se pueda reemplazar.

Enfatizar en la educación ambiental dentro de la institución de esta manera se puede generar una disminución de la huella de carbono en los aspectos evaluados, generando un impacto positivo frente al cambio climático así como la sostenibilidad ambiental de la institución.

En conclusión, se comprobó la hipótesis alterna, dejando inválida la hipótesis nula.

5.1.2 Segunda Hipótesis

HIPÓTESIS ALTERNA

La determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

HIPOTESIS NULA

La determinación de la huella de carbono no podrá influir en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.

Luego de determinar la huella de carbono en la Institución Educativa se aplicaron medidas de control basadas en las estrategias a adoptar para cada uno de los aspectos que se calcularon de acuerdo a los alcances establecidos en la Norma ISO 14064.

Así mismo, se realizó el cálculo de algunos equipos que pueden ser reemplazados dentro las instalaciones de la institución y los cuales fueron identificados dentro de las medidas de control , así como también se detalla de manera general en la **Tabla 26** el ahorro monetario que generan los programas ambientales.

1. Cambio en el consumo de agua en los servicios higiénicos

- Cálculo del ahorro en agua logrando reducir a **4 l/min** el caudal de los grifos de los servicios higiénicos dentro de la institución.
- Número de alumnado dentro de la institución educativa = **600**
- Los servicios higiénicos están equipados de grifos ineficientes que generan en promedio un máximo caudal = **11 l/min**

A continuación se presentan en la tabla 22 los caudales de los 10 grifos que se muestrearon de manera aleatoria en la institución educativa, luego se procedió a realizar el promedio de los datos recolectados de esta manera se obtuvo el promedio del caudal de los grifos en los servicios higiénicos.

TABLA 22

CAUDALES DE GRIFOS DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS

Servicio Higiénicos	Caudal en los grifos L/min
Grifo 1	9 L/min
Grifo 2	11 L/min
Grifo 3	10 L/min
Grifo 4	10 L/min
Grifo 5	12 L/min
Grifo 6	12 L/min
Grifo 7	12 L/min
Grifo 8	14 L/min
Grifo 9	10 L/min
Grifo 10	10 L/min
Promedio	11 L/min

Se recomienda reducir el caudal de los grifos de los servicios higiénicos a 4 l/min. Para los siguientes cálculos se asume:

- 80% de las alumnas utilizan los servicios higiénicos, los grifos existentes generan 80% de máximo caudal.
- El uso promedio de los grifos por las alumnas es de 2 minutos por persona/día.
- Costo del agua utilizada para instituciones públicas = 2.886/m³ sin IGV (fuente: recibo **EPS EMAPICA**)

$$\text{Ahorro en agua} = (80\% \times 600 \times 365 \text{ días/año}) \times 2 \text{ min/pers-día} \times (80\% \times 11 \text{ l/min} - 4 \text{ l/min})$$

$$\text{Ahorro en agua} = 1.962 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$\text{Ahorro Económico} = 1.962 \text{ m}^3/\text{año} \times \text{S/. } 2.886/\text{m}^3$$

$$\text{Ahorro Económico} = \text{S/. } 5,662/\text{año}$$

2. Cambio en Luminarias (Fluorescentes)

Área: parte externa de los salones (aleros)

A) Ahorro de Energía

Se considera el caso de 74 luminarias de dos fluorescentes de 40 watts en el alumbrado exterior de los salones (aleros) que serán reemplazados por luminarias con dos fluorescentes de 36 watts, operando 8600 horas al año.

El ahorro anual de energía (AE)

$$AE = 74 \times (40-36 \text{ watts}) \times 8600/1000 = 2.545 \text{ kW} / \text{año}$$

B) Reducción de potencia

La reducción de la potencia se evalúa mediante

$$AP = 74 \times (40 - 36\text{watts})/1000 = 0.296 \text{ kW}$$

Área: Salones, oficinas administrativas, auditorio, talleres y departamentos de educación

Se consideran 520 luminarias de dos fluorescentes de 40 watts en el alumbrado de todas las áreas ya mencionadas las cuales serán reemplazadas por luminarias con dos fluorescentes de 36 watts, operando 8600 horas al año.

A) Ahorro de Energía

El ahorro anual de energía (AE) es:

$$AE = 520 \times (40-36 \text{ watts}) \times 8600/1000 = 17888 \text{ kW} / \text{año}$$

B) Reducción de potencia

La reducción de la potencia se evalúa mediante

$$AP = 520 \times (40 - 36 \text{ watts})/1000 = 2.08 \text{ kW}$$

3. Cambio de Focos incandescentes por fluorescentes compactos (foco ahorrador)

- Cálculo del consumo actual de la energía de las luminarias instaladas en la parte exterior de los salones (pasadizos)
- El sistema de iluminación en las partes externas de los salones y 15 pasillos cuenta con 142 focos incandescentes de 40 watts.
- Las luces de estos pasillos están permanentemente prendidos.

$$\begin{aligned}\text{Consumo energético actual} &= 15 \times (142 \text{ focos} \times 40 \text{ watts}) \times (24 \times 365) \text{ h/día} \\ &= \mathbf{746,35 \text{ kWh/año}}\end{aligned}$$

A) Cálculo del consumo de energía de las luminarias instaladas después de que se realice el cambio a focos de bajo consumo

En los siguientes cálculos se asume que se cambiara los focos instalados de **40 watts** por focos fluorescentes compactos (focos ahorradores) de **15 watts**

$$\begin{aligned}\text{Consumo energético futuro} &= 15 \times (142 \text{ focos} \times 15 \text{ watts}) \times (24 \times 365) \text{ h/día} \\ &= \mathbf{279,88 \text{ kWh/año}}\end{aligned}$$

B) Cálculo del ahorro en energía eléctrica logrado con el uso de los focos de bajo consumo

Costo de la energía eléctrica, incluyendo el costo por consumo y demanda de electricidad = S/. **0.5433/kWh** sin IGV (fuente recibo de luz **Electro Dunas, 2017**)

$$\begin{aligned}\text{Ahorro en energía eléctrica} &= 746,35 \text{ kWh/año} - 279,88 \text{ kWh/año} \\ &= \mathbf{466.47 \text{ kWh /año}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ahorro económico} &= 466.47 \text{ kWh/año} \times \text{S/. } 0.5433/\text{kWh} \\ &= \mathbf{\text{S/. } 251.893/\text{año}}\end{aligned}$$

Tanto el ahorro de la energía como la reducción de la potencia contribuyen a reducir la factura mensual, así mismo el ahorro y uso eficiente del agua y otros recursos ambos contribuyen a un ahorro económico para la institución.

En conclusión, se comprobó la hipótesis alterna, dejando inválida la hipótesis nula.

- Finalmente si inferimos los valores obtenidos del cálculo de la Huella de Carbono de la institución educativa tomada como muestra en las instituciones del cercado de Ica, basándonos en las características correspondientes al transporte por la comunidad estudiantil , el consumo de energía de acuerdo al inventario de equipos eléctricos , al consumo de agua , a las características de los residuos sólidos entre otros aspectos evaluados podemos conocer la cantidad total de emisiones que generan las instituciones educativas del cercado de Ica y como estas pueden aplicar los programas y medidas de control elaborados para la mitigación.
- En base a los resultados obtenidos de la determinación de la huella de carbono, en la institución educativa “Antonia Moreno de Cáceres”, esta podría llegar a emitir **95.40 ton. de CO₂ eqv.** , en base a la metodología empleada se llegó a inferir este resultado en las 56 instituciones educativas que se encuentran establecidas dentro del cercado de Ica donde se obtuvo **5,342.4 ton. de CO₂ eqv.** la cual llegaría a representar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que se estaría emitiendo en el sector educativo en el cercado de Ica , lo que llega a representar una cifra significativa en cuanto a emisiones frente al cambio climático, así mismo si se adoptaran los programas y estrategia , se lograría reducir la emisiones generadas por las instituciones educativas , y mejoraría de esta manera el desempeño ambiental en el sector educativo que representa una de las bases para el desarrollo y aplicación de una educación ambiental.
- A continuación se detalla la relación de las instituciones de educativas que se encuentran establecidas en el cercado de Ica.

ITEM	NOMBRE DE LA I.E	NIVEL	DIRECCION DE LA I.E	ALUMNOS	DOCENTES
1	22299 CARLOS CUETO FERNANDINI	Primaria	CALLE BOLIVAR 1096	836	39
2	UNION AMERICANA	Secundaria	CALLE URUBAMBA 127	135	11
3	22494 JUAN XXIII	Primaria	CALLE LIMA 319	1157	49
4	23007 JUDITH AYBAR DE GRANADOS	Primaria	CALLE CALLAO 479	617	30
5	23008 EZEQUIEL SANCHEZ GUERRERO	Primaria	CALLE CALLAO 424	184	15
6	23008 EZEQUIEL SANCHEZ GUERRERO	Secundaria	CALLE CALLAO 424	320	26
7	23009	Primaria	AVENIDA JOSE MATIAS MANZANILLA 323	1141	49
8	ANTONIA MORENO DE CACERES	Secundaria	AVENIDA CUTERVO S/N	547	62
9	VIRGEN MARIA	Secundaria	AVENIDA SAN MARTIN 540	170	13
10	VIRGEN MARIA	Primaria	AVENIDA SAN MARTIN 540	121	10
11	EL CORAZON DE JESUS	Primaria	AVENIDA AYABACA CUADRA 12 MZ C LOTE 1	13	3
12	FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL	Primaria	AVENIDA SAN MARTIN 1460	53	9
13	FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL	Secundaria	AVENIDA SAN MARTIN 1460	104	17
14	NEWTON ICA	Primaria	CALLE LA MAR 371	140	6
15	JOSE DE LA TORRE UGARTE	Primaria	CALLE MANUEL MEDINA 525	282	18
16	JOSE DE LA TORRE UGARTE	Primaria	AVENIDA PROLONGACION CUTERVO 333	37	5
17	JOSE DE LA TORRE UGARTE	Secundaria	CALLE MANUEL MEDINA 525	264	18
18	JOSE MATIAS MANZANILLA	Primaria	AVENIDA MAURTUA 5TA CUADRA S/N	130	13
19	JOSE MATIAS MANZANILLA	Secundaria	AVENIDA MAURTUA 5TA CUADRA S/N	79	13
20	MARGARITA SANTA ANA DE BENAVIDES	Primaria	CALLE PIURA 347	658	23
21	MARGARITA SANTA ANA DE BENAVIDES	Secundaria	CALLE PIURA 347	800	41
22	UNION AMERICANA	Primaria	CALLE URUBAMBA 127	108	6
23	NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	Secundaria	AVENIDA JOSE MATIAS MANZANILLA 446	2039	122
24	NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO	Primaria	CALLE CALLAO 371	29	3
25	PERUANO CANADIENSE	Secundaria	MZ E LOTE 25 CERCADO	164	24
26	PERUANO CANADIENSE	Primaria	MZ E LOTE 25 CERCADO	144	8
27	SAN JOSE	Secundaria	CALLE JAZMINES 534	354	25
28	SAN LUIS GONZAGA	Secundaria	AVENIDA JOSE MATIAS MANZANILLA 187	2230	164

29	SAN VICENTE	Secundaria	AVENIDA LOS MAESTROS 250	594	32
30	SANTA ELENA	Primaria	CALLE PISCO 543	64	4
31	SANTA MARGARITA	Primaria	CALLE JUNIN 338	22	4
32	SANTA ROSA DE LAS AMERICAS	Primaria	CALLE LA MAR 544	383	19
33	SEÑOR DE LOS MILAGROS	Primaria	CALLE INDEPENDENCIA 339	174	11
34	SEÑOR DE LOS MILAGROS	Secundaria	CALLE INDEPENDENCIA 339	187	12
35	TEODOSIO E. FRANCO GARCIA	Primaria	CALLE LA MAR 270	572	24
36	TEODOSIO E. FRANCO GARCIA	Secundaria	CALLE LA MAR 270	647	35
37	CIRO ALEGRIA	Primaria	CALLE LORETO 402	96	6
38	ALAS PERUANAS	Primaria	URUBAMBA 205	227	20
39	ALAS PERUANAS	Secundaria	URUBAMBA 205	268	31
40	SANTA ROSA DE LAS AMERICAS	Secundaria	CALLE LA MAR 544	384	26
41	TALENTOS MAGISTER	Primaria	AVENIDA CUTERVO 400	130	11
42	SEÑOR DE LUREN	Primaria	CALLE BOLIVAR 1163	410	25
43	SEÑOR DE LUREN	Secundaria	CALLE BOLIVAR 1163	269	22
44	NEWTON ICA	Secundaria	CALLE LA MAR 371	126	15
45	JUAN VALER SANDOVAL	Primaria	CALLE LA MAR 252	293	18
46	JESUS MAESTRO	Primaria	CALLE CASTROVIRREYNA 348	167	7
47	JESUS MAESTRO	Secundaria	CALLE CASTROVIRREYNA 348	151	17
48	JORGE CHAVEZ DARTNELL	Secundaria	CALLE BOLIVAR 384	133	13
49	SAN IGNACIO DE RECALDE	Primaria	AVENIDA SAN MARTIN 2140	20	2
50	VIRGEN DEL CARMEN	Primaria	CALLE LORETO 251	163	13
51	VIRGEN DEL CARMEN	Secundaria	CALLE LORETO 251	197	34
52	LA INMACULADA	Primaria	CALLE CALLAO 154	124	15
53	AMISTAD PERUANO JAPONES	Primaria	CALLE AREQUIPA 400-412	66	4
54	AMISTAD PERUANO JAPONES	Secundaria	CALLE AREQUIPA 400-412	73	15
55	JORGE CHAVEZ DARTNELL	Primaria	CALLE BOLIVAR 384	14	4
56	PITAGORAS	Secundaria	CALLE TACNA 177	194	25

Figura 17 Instituciones Educativas del cercado de Ica.

TABLA 23*ESTRATEGIAS A ADOPTARSE EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.*

Sistema	Estrategia	Interface	Relación con instrumentos de Planificación de la institución
Tecnológico	Adaptación de tecnologías ahorradoras de agua	Tecnológico - Reducir	Tiene como objetivo principal fortalecer el desarrollo institucional empleando actividades de gestión y sostenibilidad ambiental, así mismo el ahorro financiero, que promuevan el desarrollo sustentable del campus.
	Cambio de tecnologías obsoletas a tecnologías ahorradoras		
	Reparación de fugas		Apoya y promueve la acción en el mantenimiento y revisiones periódicas de las instalaciones en la institución, así como el compromiso de implementar técnicas que propicien acciones de sustentabilidad.
Cultural	Educación Ambiental	Cultural – Educar	Propiciar a los alumnos en base a una educación ambiental.
	Cambio en los hábitos de consumo		Desarrollo de principios de cultura y sustentabilidad en el uso adecuado del recurso hídrico con el fin de lograr una actividad de sustentabilidad ambiental.

TABLA 24*DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DONDE SE UTILIZA EL AGUA*

Uso	Descripción	Instalaciones	Observaciones
Aseo personal	Es el principal uso que presenta la institución educativa cuyo objetivo es satisfacer las necesidades básicas de aseo personal del alumnado, docentes y administrativos.	Baños	
Limpieza	Incluye el aseo interior del plantel, superficies del primer, segundo y tercer piso, laboratorios, auditorios.	Salones , oficinas , auditorio	
Riego de áreas verdes	El agua se utiliza para actividades de riego de jardines y biohuerto.	biohuerto - jardines	
Agua empleada en quioscos	Es el agua empleada para preparar algunos alimentos que se preparan en el quiosco / comedor	Quiosco , comedor , taller	
Laboratorios	Este uso lo conforman los laboratorios de química y biología con el objeto de realización de ensayos.	Laboratorio física - biología	

Área		Cantidad / Características			
		Inodoro		Lavamanos/Grifo	
Servicios Higiénicos	Alumnas		<p>Los Inodoros son de tamaño mediano de 9 litros de descarga no acorde a la tecnología limpia</p> <p>Los inodoros presentan un nivel de agua muy alto próximo a rebalsarse el tanque y presenta una presión de agua alta</p>		<p>Caudal de 12 l/min el caudal optimo es de 4 l/min , presenta un cierre manual , presenta goteos continuo (fugas)</p>
	Docentes		<p>Los Inodoros son de tamaño mediano de 9 litros de descarga no acorde a la tecnología limpia</p> <p>Los inodoros presentan fugas así mismo el tanque presentan defectos en la válvula check se encuentra desgastada y se produce filtraciones.</p>		<p>Caudal de 10 l/min el caudal optimo es de 4 l/min , presenta un cierre manual , presenta goteos continuo (fugas)</p>

Figura 18 Características de equipos sanitarios en los servicios higiénicos

Área	Cantidad / Características	
	Lavamanos / Grifo	Otros equipos
Comedor	<p>Caudal de 14 l/min el caudal optimo es de 4 l/min , presenta cierre manual</p>	
Taller de repostería	<p>Cierre manual , presenta goteos</p>	<p>Lavavajillas de enjuague: no presenta fugas pero dejan constantemente correr el agua.</p>
Jardín	<p>El riego de áreas verdes , es por inundación se emplea mangueras</p>	
Otros	<p>Para el riego del biohuerto también se emplea el agua que se suministra a la institución.</p>	

Figura 19 Características de equipos sanitarios en otras áreas

Área	Equipo	Mantenimiento	cantidad	antigüedad	nivel de Ecoeficiencia
		Si / No			
Tesorería /SIAGE					
Sala de Reuniones					
Sub Dirección de Form.General					
Laboratorios					
auditorio					
sala de docentes					
aulas virtuales					
oficinas administrativas					
Salas comunes					
áreas verdes					
servicios higiénicos					
otros					

Figura 20 Ficha para el mantenimiento de equipos

Pregunta	Si	No	Observación
Se apagan las luces y equipos al salir de un área que no será utilizado?			
Se apagan las computadoras e impresoras en el aula virtual al finalizar la clase?			
Existe un control sobre el consumo de energía por parte de la entidad que realiza el pago correspondiente?			
Se apagan las computadoras e impresoras en las áreas correspondientes?			
La fotocopiadora se apaga durante la hora de receso?			
Se aprovecha la luz natural?			
Se limpia periódicamente las luminarias y con ello se mejora la calidad de la iluminación?			
Se han realizado charlas y/o capacitaciones en buenas prácticas laborales y eficiencia energética?			
El personal de servicio ha recibido capacitaciones sobre el mantenimiento de los equipos eléctricos?			

Figura 21 Identificación de prácticas contrarias a la eficiencia energética

Pregunta	Si	No	Observación
Existen charlas al alumnado con criterio de una adecuada disposición de residuos sólidos?			
Existen recipientes donde se identifique el acopio según el tipo de residuo?			
Quien es el responsable de recolectar los residuos de todas las áreas de la institución?			
Se realiza la re- utilización del papel u otro materiales en las oficinas de manera regular?			
Se emplea el papel reciclado en el uso de las impresoras y fotocopiadoras?			
Existe alguna coordinación con la municipalidad para iniciar un programa de reciclaje?			
Se tiene un manejo selectivo de los residuos de los servicios higiénicos?			
El tema de los residuos sólidos es percibido por toda la comunidad estudiantil?			

Figura 22 Identificación de las prácticas relacionadas a la Ecoeficiencia en los residuos sólidos

Grado y sección		Fecha	
Año		Tiempo	
Tema transversal	Educación para la sostenibilidad y la conciencia ambiental.		
Aprendizaje esperado	Lograr concientizar a la comunidad estudiantil, sobre los problemas ambientales y poder generar en ellos practicas acordes y amigables con el ambiente poniéndolos en práctica en la institución.		
Temas de las sesiones		Semana	
Cambio climático y sus efectos			
Desarrollo sostenible			
Residuos y suelo			
Gases de efecto invernadero y calentamiento global			
Contaminación del agua , aire y suelo			
La capa de ozono			
Pérdida de la biodiversidad			
Escuelas ecoeficientes			
Procesos pedagógicos	Estrategias / actividades	Tiempo	Recursos
Inicio			
Despertar el interés			
Recuperar saberes previos			
Estimular el conflicto cognitivo			
Desarrollo			
Adquirir información			
Aplicar			
Transferir lo aprendido			
Cierre			
Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje			
Evaluación			
Criterio de evaluación de los aprendizajes	Indicadores de evaluación	Instrumentos de evaluación	
Actitud ante el área	Indicadores de evaluación	Instrumentos de evaluación	

Figura 23 Ficha para la evaluación del desarrollo de temas ambientales

ANEXO 1

PROGRAMA USO RACIONAL DEL AGUA
JUSTIFICACIÓN
<p>A medida que crece la población aumenta el número de países que presentan condiciones de escasez de agua. Un país experimenta tensión hídrica cuando el suministro anual de agua desciende a menos de 1,700 metros cúbicos por persona.</p> <p>Cuando desciende a niveles de 1,700 a 1,000 metros cúbicos por persona, pueden preverse situaciones limitadas de agua y cuando los suministros anuales de agua bajan a menos de 1,000 metros cúbicos por persona, el país enfrenta escasez de agua; situación que amenaza la producción de alimentos, obstaculiza el desarrollo económico y daña los ecosistemas.</p> <p>Así mismo la manera de poder contribuir a mejorar las condiciones de calidad y suficiencia implica hallar formas de uso eficiente y además reutilizar las que usamos , aplicándolas en los centros educativos para generar una concientización en el alumnado y que se pueda poner en práctica dentro y fuera de la institución educativa.</p>
OBJETIVO GENERAL
Desarrollar e Implementar alternativas para el Uso Racional del Agua en la Institución educativa Antonia Moreno de Cáceres
OBJETIVOS ESPECIFICOS
<ul style="list-style-type: none"> -Realizar un diagnóstico del consumo de agua en la institución educativa “Antonia Moreno de Cáceres” - Identificar y aplicar tecnologías que permitan el ahorro del agua - Monitorear y controlar el consumo de agua - introducir los temas ambientales dentro de las sesiones de clase enfatizando en el ahorro del agua.
ALCANCE
.Aplica a todas las actividades desarrolladas dentro de la institución que requieran consumo de agua.
NORMATIVIDAD
<p>Ley N° 29338, Ley de recursos hídricos.</p> <p>DS. N° 031-2010-SA, Reglamento de agua para consumo</p>
DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS

- **Uso eficiente y racional del agua:** contiene tres aspectos importantes: el uso, la eficiencia y el agua. El uso significa que es susceptible a la intervención humana, a través de alguna actividad que puede ser productiva, recreativa o para su salud y bienestar. La eficiencia tiene implícito el principio de escasez, (el agua dulce es un recurso escaso, finito y limitado) que debe ser bien manejado, de manera equitativa, considerando aspectos socio-económicos y de género.
- **Demanda de agua:** se refiere a la necesidad que tiene el proyecto de abastecerse de este recurso durante las actividades propias de servicio y funcionamiento de sus instalaciones
- **Recurso natural:** Bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano.
- **Reserva natural:** Área protegida de importancia para la vida silvestre, flora o fauna, o con rasgos geológicos de especial interés que es protegida y manejada por el hombre, con fines de conservación y de proveer oportunidades de investigación y de educación.

RESPONSABLE
CONTENIDO
<p>Mientras la tecnología ha posibilitado que de las diversas fuentes de abastecimiento se extraigan diariamente miles de litros de agua para el consumo humano, su agotamiento afecta principalmente a los acuíferos de aguas subterráneas. Las prácticas de reducción de consumo de agua generalmente se asocian a cambios físicos, sin embargo los cambios en los patrones o hábitos de consumo también son una forma importante de lograr los objetivos de un programa de uso eficiente y racional del agua.</p>

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS	FECHA DE EJECUCIÓN
Realizar el diagnóstico del consumo de agua en la institución educativa			
Implementar estrategias que conduzcan al uso racional y eficiente del agua			

Realizar una medición y seguimiento a los consumos de agua , mediante la lectura del medidor			
Remplazar los accesorios obsoletos por tecnologías nuevas que permitan el ahorro del recurso.			

ANEXO 2

PROGRAMA USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

JUSTIFICACIÓN

El Uso Racional y Eficiente de la Energía ha evolucionado hacia la eficiencia energética como un concepto de cadena productiva, uno de los factores más importantes en el uso energético son los costos relacionados con el manejo de los impactos ambientales, razón por la cual se considera que las tecnologías “limpias” están llamadas a cumplir un rol fundamental para asegurar el desarrollo sostenible.

La disminución de la intensidad energética, logra una mejor calidad de vida a la ciudadanía y la disminución de los gases de efecto invernadero, se constituyen en elementos de política como propósito fundamental.

De acuerdo con lo anterior la institución educativa implementara el programa de uso racional de energía así mismo pondrá en práctica las acciones propuestas para lograr su reducción.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar alternativas para el uso racional de la energía eléctrica en la Institución educativa “Antonia Moreno de Cáceres”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un diagnóstico sobre el consumo de energía eléctrica en la institución educativa
 Identificar e implementar tecnologías que permitan el uso racional de energía.
 Concientizar a la comunidad estudiantil acerca del uso racional de la energía eléctrica.

ALCANCE

Aplica a todas las actividades desarrolladas en la institución educativa que requieren consumo de energía eléctrica.
NORMATIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Ley N° 27345, Ley de promoción de uso eficiente de la energía. • DS N°053-2007-EM, Reglamento de uso eficiente de energía. • DS N°052-2007-EM, Reglamento de suministro de electricidad.
DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS
<ul style="list-style-type: none"> - Uso eficiente: Es la obtención de un resultado optimizando los recursos empleados en la consecución del mismo. Así mismo, eficiencia energética hace referencia a todas las acciones que tienden a optimizar el consumo de energía, logrando con esto minimizar aspectos e impactos negativos hacia el medio ambiente. - Desarrollo Sostenible. Posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana. - Recurso natural: Bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano.
RESPONSABLE
CONTENIDO
Para llevar a cabo este programa se plantean acciones encaminadas a sensibilizar a la comunidad estudiantil en el aprovechamiento sostenible mediante la incorporación de buenas prácticas en el uso de la energía.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS	FECHA DE EJECUCIÓN
Realizar el diagnóstico del consumo de energía eléctrica en la institución educativa			
Realizar la medición y seguimiento al consumo energético mediante la facturación			

Verificar el estado de las luminarias y reemplazarlas por luminarias ahorradoras			
Implementar estrategias que conduzcan a la concientización de la comunidad estudiantil con énfasis en el uso eficiente de la energía eléctrica.			

ANEXO 3

PROGRAMA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
JUSTIFICACIÓN
La institución educativa en el desarrollo de sus actividades, genera residuos sólidos por parte del personal que labora en la institución así como la comunidad estudiantil. Consiente de su responsabilidad en el manejo adecuado de los residuos se implementa el siguiente programa.
OBJETIVO GENERAL
Desarrollar e implementar alternativas que garanticen una adecuada disposición de los residuos en la institución educativa.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"> - Promover el aprovechamiento y la correcta segregación de los residuos generados. - Promover la cultura de la gestión adecuada de los residuos generados. - Realizar investigación encaminada al aprovechamiento de los diferentes residuos generados - Capacitar al personal de limpieza en la gestión ambiental de los residuos.
ALCANCE
Aplica a todas las actividades desarrolladas en la institución educativa
NORMATIVIDAD

- Ley general de residuos.
- Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental.

DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS

- **Segregación en la fuente:** Consiste en el depósito selectivo inicial de los residuos en cada una de las secciones generadoras, dando comienzo al manejo, tratamiento y disposición cuyo éxito depende de la correcta separación y clasificación en el origen, pues de no ser así los esfuerzos que se realicen en el resto del proceso alterarían los resultados.
- **Residuos no peligrosos:** Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

CONTENIDO

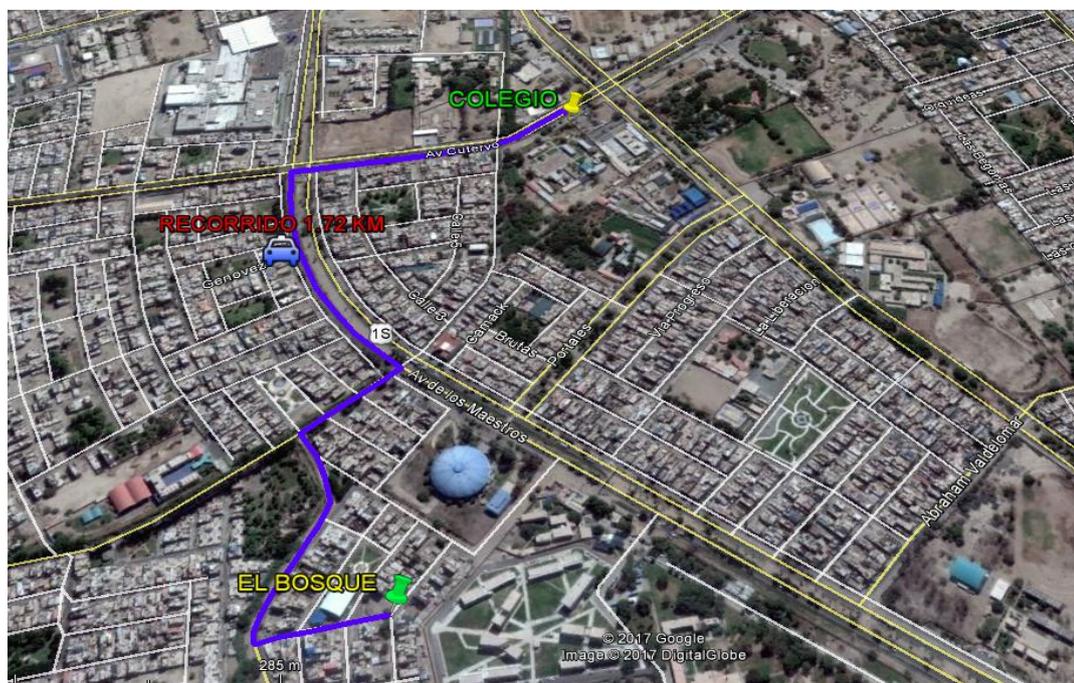
La gestión ambiental de residuos comprende el conjunto de actividades relacionadas con la generación, separación, movimiento interno, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final y la gestión externa es el conjunto de operaciones y actividades de la empresa que realiza la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS	FECHA DE EJECUCIÓN
Realizar el diagnóstico de la disposición de los residuos que se generan en la institución			
Implementar depósitos para cada tipo de residuo, para una adecuada disposición.			
Generar prácticas de reciclaje dentro de la institución educativa.			
Sensibilizar a la comunidad estudiantil, enfatizando en temas de residuos y reciclaje.			

Recorridos diarios hasta la Institución Educativa



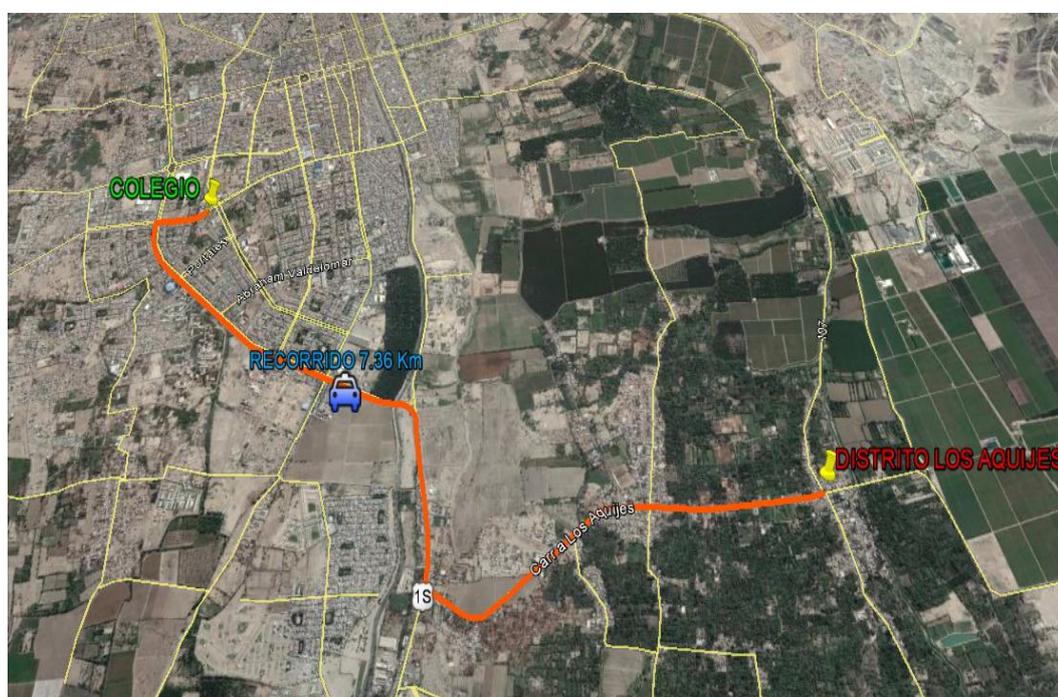
Recorrido Urb. Casuarinas – Institución Educativa (4 km)



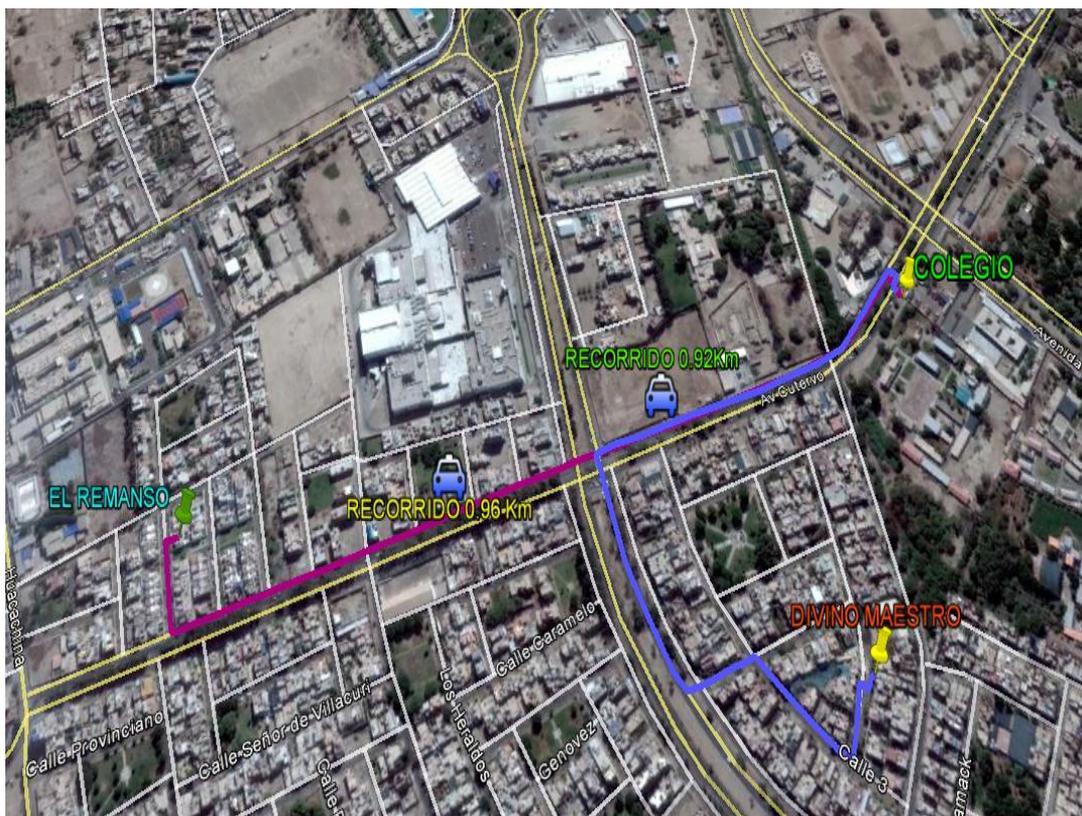
Recorrido Urb. El bosque – Institución Educativa (1.72 km)



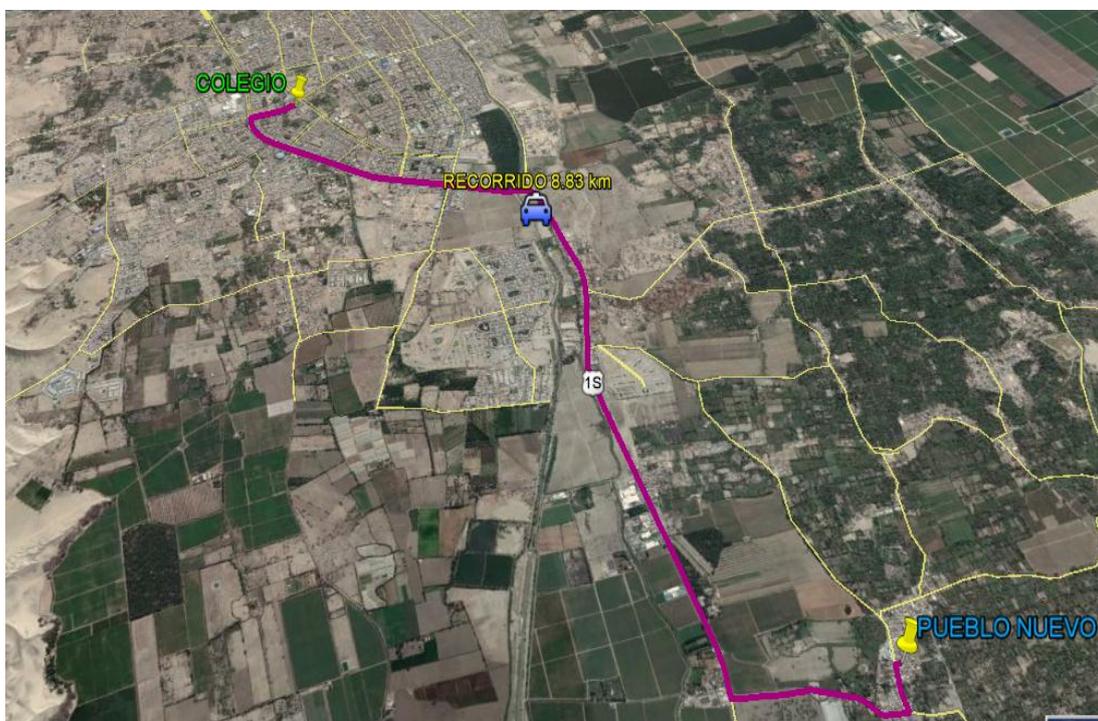
Recorrido Distr. Parcona – Institución Educativa (6.52 km)



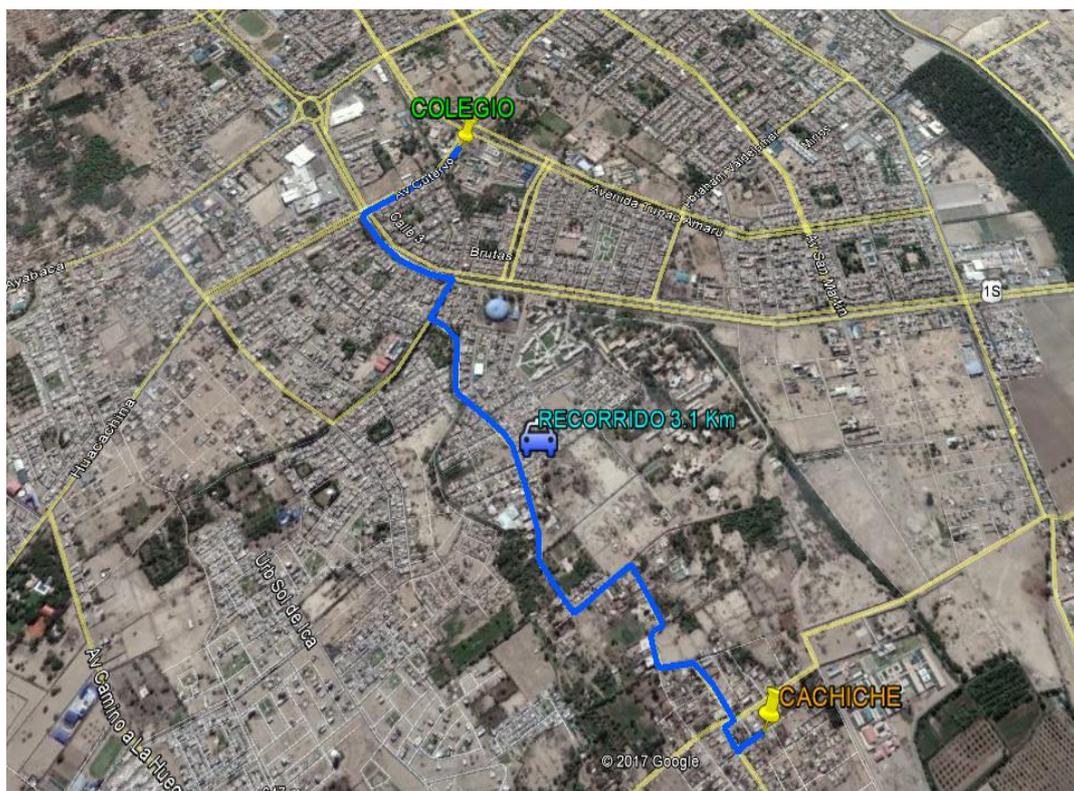
Recorrido Distr. Los Aquijes – Institución Educativa (7.36 km)



Recorrido Urb. El remanso – Institución Educativa (0.96 km)



Recorrido Distr. Pueblo nuevo – Institución Educativa (8.83 km)



Recorrido Cachiche – Institución Educativa (3.1 km)



Recorrido Distr. Santiago – Institución Educativa (14 km)

5.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.2.1 Resultado

El resultado preliminar de la presente investigación se obtuvo de la determinación de la huella de carbono evaluando los alcances establecidos por la norma ISO 14064 , así mismo los valores obtenidos de la institución tomada como muestra fueron inferidos en las Instituciones Educativas del cercado de Ica. Se observó que dentro de la Institución no existe programas de control para el uso racional del agua, el uso eficiente de la energía, no existe una disposición adecuada de los residuos sólidos hace falta la implementación de depósitos para cada tipo de residuo, no existe prácticas de reciclaje en las oficinas, por otro lado se observó que en la Institución Educativa no están insertado los temas ambientales como parte de una educación ambiental , lo cual lleva a una falta de concientización y sensibilización hacia la comunidad estudiantil.

Después de inferir los resultados de la muestra con el número de colegios que se encuentran establecidos en el cercado de Ica, se logró obtener el valor que significaría las emisiones de todas las Instituciones Educativas del cercado de Ica, en el cual se obtuvo un valor significativo de **5,342.4 ton. de CO₂ eqv.** los cuales se deben de reducir o mitigar de esta manera se realizaron programas y medidas las cuales deben ser adoptadas por parte de las instituciones para el control de cada uno de los alcances que fueron evaluados de esta manera poder lograr una reducción de la huella de carbono, un ahorro económico en los recursos así como poder generar un mejor desempeño ambiental dentro del sector educativo, para lograr mejoras en el proceso de adaptación al cambio climático.

5.3 ASPECTOS ECONÓMICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

5.3.1 Inversión

Es la inversión monetaria, que requieren los programas ambientales propuestos, que figuran en las estrategias establecidas en el proyecto, lo cuales forman parte de la gestión de la huella de carbono en la parte que establece la mitigación, como también se verán validados la aplicación de los programas y la segunda hipótesis específica.

TABLA 25

INVERSIÓN PARA APLICACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES

Programas Ambientales	Objetivos de Programas Ambientales	Rubro	Actividades	Inversión
Programa uso eficiente de la Energía	Reducir el consumo de energía	Bienes	Sustitución de luminarias actuales (fluorescentes) por luminarias ahorradoras, instalación de programas de ahorro de energía en los ordenadores.	S/ 600.00
		74 focos ahorradores de 40 watts (alumbrado exterior - aleros)		
		142 focos ahorradores de 40 watts (alumbrado exterior - pasillos)		
		520 focos ahorradores de 40 watts (alumbrado interno - salones, auditorio, oficinas, salas de computo.)		
		Servicios		
		Pago por la instalación de nuevas luminarias.		
		Pago por instalación de programa de ahorro de energía energy start a 114 laptops y 29 computadoras de escritorio.		
		Pago por el mantenimiento de equipos eléctricos.		
Programa uso racional del agua	Reducir el consumo de agua	Bienes	Adaptación de tecnologías ahorradoras de agua	S/ 600.00
		equipos de menor caudal y limitadores de presión en los grifos		
		Válvulas check, tuberías, cinta teflón, pegamento.		

		tanques de inodoros de bajo consumo		
		dispositivos de descarga en dos tiempos o de bajo consumo		
		Servicios		
		Pago por instalación de sistemas ahorradoras de agua.	Reparación de fugas y mantenimiento de las instalaciones en los servicios higiénicos	
		pago por la reparación y mantenimiento de fugas en las instalaciones		
Programa reducción de emisiones por combustibles fósiles	Reducir las emisiones por combustibles fósiles	Servicios	Reemplazar la utilización del gas propano (balón de gas) por la instalación de gas natural	S/ 600.00
		pago por la instalación de gas natural		
Programa Gestión general de residuos sólidos	Gestión de los residuos sólidos	Servicios	Implementar tachos de acopio debidamente identificados para una adecuada disposición de residuos sólidos	S/ 350.00
		pago por la instalación de la estructura y tachos		
		pago de movilidad para la venta de residuos reciclables		
		Bienes		
		tachos para cada tipo de residuo		
		instalación de soporte y/o estructura para los tachos		
Programa para la sensibilización y gestión interna	Cultural – Educación ambiental	charlas relacionadas a temas ambientales	Insertar temas ambientales dentro de las sesiones de aprendizaje para fomentar la educación ambiental en la comunidad educativa, y poder generar cambios en los hábitos.	S/ 350.00
		Desarrollar concursos u otros incentivos para motivar a las estudiantes.		
		Implementar afiches en lugares estratégicos con frases ambientales.		
		Recursos: videos, trípticos, folletos, papel bond, tintas.		
Total				S/ 2500.00

5.3.2 Ingresos

El cumplimiento de los objetivos ambientales, que se observa en cada uno de los programas, implica un ahorro monetario como se describe en la siguiente tabla.

TABLA 26*AHORRO MONETARIO QUE GENERA LOS PROGRAMAS AMBIENTALES*

Actividades que generan ahorro	Ahorro mensual	Ahorro anual
Reducir el consumo de energía	S/ 60	S/ 720
Reducir el consumo de agua	S/ 60	S/ 720
Venta de residuos reciclables.	S/45	S/ 540
Reducir las emisiones por combustibles fósiles	S/ 26.7	S/ 320
TOTAL		S/ 2300.00

5.3.3 Egresos

El cumplimiento de los objetivos de algunos programas ambientales implica egresos anuales de dinero, como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 27*ACTIVIDADES QUE GENERAN EGRESOS*

Actividades que general egresos	Monto anual
Mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas.	S/ 450.00
Mantenimiento de las instalaciones sanitarias y/o reparación de fugas.	S/ 400.00
Elaboración del compost para el mantenimiento del biohuerto.	S/ 200.00
Instalación de tachos para residuos	S/ 150.00
TOTAL	S/ 1200.00

5.3.4 Evaluación Económica de la Adopción de Programas Ambientales

El criterio de evaluación utilizado es la TIR (tasa de interés de retorno) esta tasa evalúa la propuesta si el proyecto es viable o no , se tomará en cuenta los factores cuantitativos, pero cabe resaltar que este proyecto incluye factores cualitativos, que no son cuantificables como son las ventajas al adoptar los programas ambientales.

5.3.5 Cálculo de la TIR (Tasa de interés de retorno)

La tasa activa promedio anual, del sistema bancario es 10 %, por lo que se asume y conviene utilizar el 10% de interés para invertir en el proyecto.

Inversión Inicial = I_0	S/.2500.00
Tasa de interés de descuento	10%

Flujo de Ingresos	
	A
AÑO	VALOR
1	2300.00
2	2335.00
3	2220.00
4	1980.00
5	1990.00
TOTAL	S/. 10,825.00

Flujo de Egresos	
	B
AÑO	VALOR
1	1200.00
2	1205.00
3	1200.00
4	1230.00
5	1250.00
TOTAL	S/. 6,085.00

Flujo de Efectivo Neto	
	A-B
AÑO	VALOR
0	-2500.00
1	1100.00
2	1130.00
3	1020.00
4	750.00
5	740.00

FORMULACIÓN DE DATOS	
f1 =	1100.00
f2 =	1130.00
f3 =	1020.00
f4 =	750.00
f5 =	740.00
n=	5 años
i=	0.10 = 10% tasa de interés
Io =	S/.2500.00

Nro	FNE	(1+i)^	FNE/(1+i)^
0	-2500.00		-2500.00
1	1100.00	1.10	1000
2	1130.00	1.21	934
3	1020.00	1.33	766
4	750.00	1.46	512
5	740.00	1.61	459
			1171.97

TASA INTERNA DE RETORNO	
Tasa de descuento	VAN
0%	2240.00
5%	1650.513
10%	1171.97
15%	778.36
20%	450.7459
25%	175.1232
30%	-59.03828
35%	2240.00
40%	-433.212
45%	-584.234
50%	-716.626
55%	-2497.996
60%	-937.057

VAN = 1171.97

TIR = 29%

CONCLUSIÓN DEL CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS DE RETORNO

Como la TIR (Tasa de interés de retorno) es mayor a la tasa de descuento del mercado y siempre que la tasa de interés en el mercado fuese mayor, conviene realizar la inversión por lo tanto se concluye que el proyecto es viable con una vida útil de 5 años así mismo la inversión es recuperable con una tasa de descuento del mercado del 10% anual.

CONCLUSIONES

1. La determinación de la huella de carbono en la Institución Educativa tomada como muestra se realizó cumpliendo cada uno de los lineamientos establecidos en la Norma ISO 14064.
2. Al realizarse el cálculo de la huella de carbono en la Institución Educativa “Antonia Moreno de Cáceres” en base a la metodología de la Norma ISO 14064 se logró inferir los datos en las demás instituciones que se encuentran establecidas en el cercado de Ica , donde se estimó la cantidad de gases de efecto invernadero que llegaría a emitir.
3. El compromiso por parte de la dirección es una de las piezas más importantes puesto que es el ente de poder de decisión y el cual tiene la responsabilidad de poder verificar el cumplimiento de los programas y medidas ambientales.
4. El presente Trabajo es una experiencia interesante a seguir por otras instituciones que deseen obtener un mejor desempeño ambiental así como la implementación de programas ambientales.
5. Al poner en práctica los programas y medidas ambientales en base a las estrategias elegidas, se lograra una reducción no solo de la huella de carbono si no también un ahorro en los recursos económicos los cuales pueden emplearse para otros fines dentro de la institución.

RECOMENDACIONES

1. Al realizarse el cálculo de la Huella de Carbono mediante los lineamientos establecidos en la Norma ISO 14064 se recomienda adoptar los programas y medidas ambientales que se establecieron para el previo control y reducción de las emisiones.
2. Luego de conocer la cantidad de gases de efecto invernadero de las Instituciones del cercado de Ica se recomienda un cálculo posterior de la Huella de Carbono en las Instituciones que adopten y logren poner en práctica cada uno de los programas y medidas establecidas, de esta manera se lograra tener un control.
3. Mantener a la dirección de la Institución Educativa informada sobre los programas que serán adoptados así como el avance en la concientización de los temas ambientales, para que se pueda verificar su cumplimiento.
4. Las demás Instituciones, deben implementar los programas de control establecido, así como desarrollar y mantener una comunicación continua en el que se compartan experiencias y se intercambien ideas de carácter ambiental con el fin de poder lograr un mejor desempeño ambiental, y poder hacer frente hacia el cambio climático mediante la educación desde las aulas.
5. Por ser entidades públicas en que el estado asume los costos de los servicios y recursos que emplea, se recomienda poder seguir priorizando y lograr mejoras en cuanto a los programas ambientales de esta manera se lograra un mayor ahorro en los recursos económicos para que puedan ser aprovechados para otros fines.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

PÁGINAS WEBS

1. Andina del Perú para el Mundo. (2017). Advierten sobre posible aparición de la Proliferación de moscas y zancudos en Ica. PGA. Recuperado de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-advierten-sobre-posible-aparicion-proliferacion-moscas-y-zancudos-ica-653060.aspx>
2. BBC. (2017). Cambio climático en el mundo. BBC Mundo. Recuperado de http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/ancho/newsid_7073000/7073658.stm
3. Carbon Trust (2013). Carbon Footprinting. (En red). Disponible en <http://www.carbontrust.com/client-services/footprinting/footprint-measurement>
4. Cardenas, Dextre, Garcia, y Santivañez. (2008). Escuelas limpias Proyecto de Gestión Ambiental. Recuperado de <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/cuadernos-de-difusion/2008/cuadernodedifusion25escuelaslimpias.pdf>
5. Carbajal, M.A. (2009). Experiencias ecológicas del colegio de la Inmaculada Jesuitas. Recuperado de [Dialnet-ExperienciasEcologicasDelColegioDeLaInmaculadaJesu-5057018.pdf](http://www.dialnet.org/urn/dialnet-ExperienciasEcologicasDelColegioDeLaInmaculadaJesu-5057018.pdf)
6. Clima y Sector Agropecuario Colombiano. (2014). Adaptación para la sostenibilidad productiva. Aclimate Colombia. Recuperado de <http://www.aclimatecolombia.org/download/Investigacion%20Uno/Revista%20Final.pdf>
7. Conservación y Carbono. (2016). Reducir la huella de carbono en los colegios. Conservación & Carbono S.A.S. Recuperado de <http://www.conservacionycarbono.com/empresas/colegios>
8. Colque, M.P. (2007). Los gases de efecto invernadero: ¿Por qué se produce el calentamiento global? Recuperado de: <http://www.labor.org.pe/descargas/1ra%20publicacion%20abc%20cc.pdf>

9. Cambio Climático en América Latina y el Caribe. (2017). Naciones Unidas y el cambio Climático. CINU. Recuperado de http://www.cinu.mx/minisitio/cambio_climatico/las_huellas_en_america_latina/
10. Cambio Climático Global. (2016). Calentamiento Global. CCG: Cambio climático global. Recuperado de <http://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-calentamiento-global>
11. Congreso Nacional del medio Ambiente. (2014). Experiencia de Cálculo de la Huella de Carbono en Universidad San Jorge. Recuperado de <https://www.usj.es/sites/default/files/Comunicaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20CONAMA%202014.pdf>
12. Echarri, L. (1998). Atmosfera e hidrosfera. Recuperado de <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/03AtmHidr/100AtmHid.htm>
13. Ecologistas en acción. (2017). Guías de buenas prácticas sobre el medio ambiente cambio climático: línea verde Smart city. Ciudad autónoma de Ceuta recuperado de http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/guias-buenas-practicasantambientales/cambio_climatico/que-es-el-efecto-invernadero.asp
14. Familiar, W. (2014). Impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/news/speech/2014/12/02/climate-change-impacts-in-latin-america-and-the-caribbean-confronting-the-new-climate-normal>
15. Fundación Entorno. (2013) ¿Qué es y para qué sirve la Huella de Carbono. (En Red) Disponible en:
<http://www.accionco2.es/guia/calcular-la-huella-de-carbono.html>
16. Güemes, B. (2011). Cambio climático Rural. CEPES RURAL. Recuperado de <http://cambioclimaticorural.blogspot.pe/2011/02/cambio-climatico-huancavel-ica-las.html>
17. García, H.A. (2016). La atmosfera. Definición y áreas de interés: Proyecto salón hogar. Recuperado de http://www.proyectosalohogar.com/Ciencias/La_Atmosfera.htm

18. GIZ. (2010). Adaptación y mitigación. Riesgo y cambio climático.org. Recuperado de <http://www.riesgoycambioclimatico.org/adapymitigacion.html>
19. Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M., Imhoff, M., Lawrence, W., Easterling, D., Peterson, T., y Karl, T. (2001). A closer look at United States and global surface temperature change (En red). Disponible en: http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2001/2001_Hansen_etal.pdf
20. ISTAS. (2016). Cambio climático y sus efectos. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud: IP multimedia .recuperado de <http://www.istas.net>
21. Inspiration. (2017). consecuencias del cambio climático. Inspiration: Christian Aid. Recuperado de <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/cc-al-detalle/consecuencias>
22. Keung, P.CH. (2012). Dióxido de carbono bendición y maldición. Global ideas: DW made for minds. Recuperado de <http://www.dw.com/es/di%C3%B3xido-de-carbono-bendici%C3%B3n-y-maldici%C3%B3n/a-15119911>
23. Libélula. (2017). ¿Cómo el cambio climático esta ya afectando al Perú? . Recuperado de <http://libelula.com.pe/noticia/como-el-cambio-climatico-esta-ya-afectando-al-peru/>
24. Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2010) Causas del Cambio Climático (En Red) disponible en: http://www.wmo.int/pages/themes/climate/causes_of_climate_change.php
25. Organización Meteorológica Mundial. (2011). Gases de efecto invernadero, incremento de las concentraciones de óxido nítrico. Recuperado de https://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ghg/documents/934_es.pdf
26. OMM (2015). Las concentraciones de gases de efecto invernadero vuelven a batir un record: Organización meteorológica mundial. <https://public.wmo.int/es/media/press-release/las-concentraciones-de-gases-de-efecto-invernadero-vuelven-batir-un-r%C3%A9cord>
27. Renon, M. (2016). Introducción a las ciencias de la tierra y el espacio. Recuperado de <http://www.cte.edu.uy/cteI/teorico/2/Atmosfera1-Renom.pdf>

28. Schnek, C.B. (2007). La biosfera. Recuperado de <http://www.curtisbiologia.com/biosfera>
29. Solaris Perú. (2014).Escuela Solaris Andahuaylas Primer Lugar en concurso Regional Buenas Practicas en Gestión Escolar. Solaris Perú. Recuperado de <http://www.solaris.org.pe/index.php/escuela-solaris-andahuaylas-primer-lugar-en-concurso-regional-buenas-practicas-en-gestion-escolar/>
30. Ventanas al universo. (2012). La criosfera. Open Windows the universo: Asociación Nacional de Maestros de ciencias de la Tierra.
31. Viglizzo, E.F. (2010).Huella de Carbono, Ambiente y Agricultura en el cono sur de sudamerica.Recuperadode<https://books.google.com.pe/books?id=TIyUlyosD1sC&pg=PA8&dq=importancia+de+la+huella+de+carbono&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwip6dqa2OjTAhVETCYKHUgHDMEQ6AEIJTAA#v=onepage&q=importancia%20de%20la%20huella%20de%20carbono&f=true>
32. World Wildlife Fund-WWF- (2010) Informe Planeta Vivo: Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo. Sociedad Zoológica de Londres (ZSL) y La Red de la Huella Global (GFN.) Suiza.
33. Wiedmann, T., y J, Minx. (2007) A Definition of „Carbon Footprint“.ISA Reino Unido Research Report. 07- 01. ISA Reino Unido Research & Consulting.

LIBROS PUBLICADOS EN WEB

1. Amestoy, J.A. (2010). El planeta tierra en peligro: calentamiento global. Recuperado de <https://books.google.com.pe>
2. Alonso, S., Duarte, C., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A., Simón, R., y Valladares, F. (2006) Cambio global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Madrid: CSIC. 165pp.
3. Borquéz, R. (2010) Huella de Carbono. Terram. Volumen 26 (número 1). Páginas 1-9.
4. Colque, M.T., Sánchez, V.E.,(2007).Los gases de efecto invernadero: ¿Por qué se produce el calentamiento global?. *Asociación Civil Labor / Amigos de la Tierra – Perú*, 50(1), 1-6.
5. Duarte, Q .C (Ed.). (2006). Cambio global impacto de la actividad humana sobre la tierra. Madrid: Editorial Cyan.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
7. Kramer, F. (2003). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Madrid, España: Catarata.
8. Quinteros, M.A. (Ed.). (2012). Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: intersecciones con la gestión del riesgo. Caldas, Colombia: Editorial Luna Azul ISSN.
9. Valderrama, Espíndola y Quezada. (2011). Huella de carbono un concepto que no puede estar ausente en cursos de ingeniería y ciencias. *Formación universitaria*,4(3),3-12.Recuperadodehttp://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071850062011000300002

INFORMES

1. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. (2016). Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. Recuperado de http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm7_379901.pdf
2. Ministerio del ambiente. (2014). Manual para la elaboración de proyectos educativos ambientales. Recuperado de es.slideshare.net/MarlyRc/manual-para-la-elaboracin-de-proyectos-educativos-ambientales
3. MINAM. (2017).Escuelas ecoeficientes .Dirección general de salud ambiental. Recuperado de [file:///F:/%C2%A0/paginas/Escuelas%20Ecoeficientes%20 %20Direcci%C3%B3n%20G eneral%20de%20Calidad%20Ambiental.html](file:///F:/%C2%A0/paginas/Escuelas%20Ecoeficientes%20%20Direcci%C3%B3n%20General%20de%20Calidad%20Ambiental.html)
4. Universidad Rafael Landívar -URL, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente-IARNA. (2009). Programa Ambiental del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente.
5. Yañez, D. y Rodríguez, J. (21 de agosto de 2010).Revista digital sobre cultura ecológica.concienciaeco.Recuperado de <http://www.concienciaeco.com/2010/08/21/que-es-el-calentamiento-global/>

TESIS Y TRABAJOS DE GRADO

1. Brito, O. (2011).Diagnostico de implementación de metodología de cálculo de la huella de agua y huella de carbono en empresa DSM (tesis de grado).Universidad austral de chile, Puerto Montt, Chile.
2. Rodas, S. (2014).Estimación y gestión de la huella de carbono del campus central de la universidad Rafael Landivar (tesis de grado).Universidad Rafael Landivar, Guatemala de la Asunción.

BLOGS

1. Castelán, E.D. (2016).Team Cambio Climático 1104[mensaje en un blog].Recuperado de <http://teamcambioclimatico1104.blogspot.pe/2016/>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “Determinación de la huella de carbono y su influencia en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica – Ica 2017”

NIVEL: Descriptivo - Explicativo **TIPO:** Aplicada **MÉTODO:** Analítico - Sintético **DISEÑO:** No Experimental

APELLIDOS Y NOMBRES: CORNEJO PECHO GISSELLA JOSELYN

Problema		Objetivo		Hipótesis		Variables		Dimensiones Indicadores e índices	
G E N E R A L	¿De qué manera la determinación de la huella de carbono influirá en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017?	G E N E R A L	Demostrar que la determinación de la huella de carbono influirá en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.	G E N E R A L	La determinación de la huella de carbono influirá en el desempeño ambiental en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.	I N D E P E N D I E N T E . X	D e t e r m i n a c i o n d e l a h u e l l a d e c a r b o n o	Dimensión: mitigación	
								Indicadores	
								<p>X₁: Nivel de compromiso en la gestión de emisiones de los GEI's</p> <p>X₂: Nivel de compromiso de la alta dirección de la institución educativa.</p>	
								Índices	
								<p>X₁: N° de documentos que informan sobre la generación de los GEI's y efectos del cambio climático.</p> <p>X₂: Porcentaje de eficiencia en el desarrollo de sus actividades gracias a la definición y documentación de planes y/o programas para la reducción de la huella de carbono.</p>	
E S P E C I F I C O S	PE1	E S P E C I F I C O S	OE1	E S P E C I F I C O S	HE1	D E P E N D I E N T E . Y	D e s e m p e o a m b i e n t a l e n l a s i n s t i t u c i o n e s e d u c a t i v a s d e l c e r c a d o d e I c a	Dimensión: Contaminación	
	¿De qué manera la determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017?		Comprobar que la determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases de efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.		La determinación de la huella de carbono influirá sobre la generación de los gases efecto invernadero en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.			Indicadores	
								<p>Y₁: Nivel de desarrollo de programas de mitigación de la huella de carbono.</p> <p>Y₂: Nivel de acción para la gestión del cambio climático.</p>	
								Índices	
PE2	OE2	HE2	<p>Y₁: N° de programas y/o proyectos para la reducción de la huella de carbono</p> <p>Y₂: N° de efectos del cambio climático que se manifiestan en la ciudad de Ica.</p>						
¿De qué manera la determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017?	Demostrar que la determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017	La determinación de la huella de carbono influirá en el ahorro de los recursos económicos en las instituciones educativas del cercado de Ica, Ica 2017.							



ENCUESTA APLICADA AL ALUMNADO DE LA I.E “ANTONIA MORENO DE CÁCERES” - 2017

ítem	NOMBRES Y APELLIDOS	DISTRITO	HABILITACIÓN	VEHICULO	RECORRIDO
1	Flaviana Cornejo Contreras	Ica	cachiche	mototaxi	3.1 km
2	Mariam Pillco	Ica	AA.HH ollanta Humala- cachiche	mototaxi	3.1 km
3	lisbeth Juardo Antonio	Ica	AA.HH ollanta Humala- cachiche	mototaxi	3.1 km
4	Johana Santi Velasquez	Ica	Hilda salas	automovil	1.5 km
5	Yerica Sayritupac Huaman	Ica	cachiche	mototaxi	3.1 km
6	Ruth Huamani Hernandez	Ica	cachiche	micro	3.1 km
7	Rosa Rebatta Ramos	Ica	cachiche	automovil	3.1 km
8	Alisson Milagros Morales .H	Ica	Comatrana	mototaxi	2.2 km
9	Aracelly Torres	Ica	Comatrana	mototaxi	2.2 km
10	Laura Avila Pachas	Los Aquijes	el rosario	automovil	7.36 Km
11	Diana Crispin	Los Aquijes	el rosario	automovil	7.36 Km
12	Anónimo	Los Aquijes	villa Valverde	mototaxi	7.36 Km
13	Jenifer Gonzales Gala	Parcona	AV.7	micro	6.52 km
14	Soledad Huamán Gonzales	Parcona	AV.7	micro	6.52 km
15	lisbeth Huamani Zarate	Parcona	AV.7	mototaxi	6.52 km
16	Carmen del Rosario Escate Bravo	Parcona	AV.7	automovil	6.52 km
17	Yanira Marquina Gonzales	Parcona	AV.7	mototaxi	6.52 km
18	Guadalupe Aparcana Mayuri	Parcona	AV.7	automovil	6.52 km
19	Xiomara Alvarado	Parcona	AV.7	mototaxi	6.52 km
20	Odalyz Huaman Pizarro	Parcona	AV.7	mototaxi	6.52 km
21	Ana Vázquez Velezmoro	Subtanjalla	Fonavi la Angostura	micro	10.7 Km
22	Pierina Garcia Guevara	Subtanjalla	av.28 de julio	micro	10.7 Km
23	Mayumi Castillo yllescas	Subtanjalla	Fonavi San Martin	micro	10.7 Km
24	Carmen Gutierrez Espinoza	Subtanjalla	Panamericana Sur	micro	10.7 Km
25	Molina Bautista Noemy	Subtanjalla	Fonavi San Martin	micro	10.7 Km
26	Esthefany Rojas	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
27	Rosario Pacheco	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km

	Machado				
28	Brisa Velarde Medina	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
29	Carolina Huamani Flores	Ica	Los Pollitos	automovil	1.5 km
30	Sharon Sumari Evaran	Ica	Los Pollitos	mototaxi	1.5 km
31	Indira Llaucca Garcia	Ica	Los Pollitos	caminando	1.5 km
32	Kelly Poma Cordova	Ica	Los Pollitos	caminando	1.5 km
33	Jessica Diaz Inca	Ica	Hilda salas	mototaxi	1.5 km
34	Yelina Roman Almidon	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
35	Nicol Aparcana Moran	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
36	Romina del Castillo Uribe	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
37	Fabiana Tipacti Garcia	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
38	Mayumi Huamani	Ica	Los ficus	caminando	2.0 km
39	Mirella de la Fuente Chavez	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
40	Mickelyn Campos Ortiz	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
41	Abigail Moquillaza Jayo	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
42	Shamira Pacheco Silva	Ica	Res. san Carlos	motocicleta	1.49 Km
43	Leydi Salvador Cahuana	Ica	Res. san Carlos	caminando	1.49 Km
44	Lucia Ochoa Donayre	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
45	Ana Nacion Paitan	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
46	Treysi Rayme Rojas	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
47	Valery Donayre Campos	Parcona	Av. Acomayo	micro	6.52 km
48	Suley Roman Arroyo	Parcona	Av. Acomayo	micro	6.52 km
49	Milagros Lopez vela	Parcona	Av. Acomayo	micro	6.52 km
50	Brunella guerra	Ica	Urb. San Miguel	automovil	1.3 km
51	Martha Borja Lopez	Ica	Urb Divino Maestro	mototaxi	1 km
53	Ruth Cardenas Espino	Subtanjalla	ca. Cesar vallejo	micro	10.7 Km
54	Angeles Salazar Ferreyra	Ica	Ca. Huánuco	mototaxi	1.7 km
55	Paola Pariona cueto	Ica	El Bosque	caminando	1.4 km
56	Mia Hernandez Alcantara	Ica	ca. Socorro	micro	2.6 km
57	Maria Ramos Quispe	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
59	Nicolle Palacios Garcia	Subtanjalla	ca. Mariscal Sucre	micro	10.7 Km
60	Naomy Flores Espejo	Ica	Urb. Santa Rosa del palmar	mototaxi	1.5 Km
61	Veronica Hernandez Claudio	Subtanjalla	P.J señor de Luren	micro	10.7 km
62	Miranda Cusi Calderon	Ica	la Palma	caminando	1.1 Km
63	Andrea Lopez Cusi	Ica	Unidad Vecinal	mototaxi	2.3 km
64	Esthefany Pinillos	Ica	la Palma	automovil	1.1 Km

	Salvatierra				
65	Mariana Levano	Ica	San Joaquín	automovil	3.7 km
66	Guadalupe	Ica	El Bosque	caminando	1.4 km
67	Melisa Juanca	Ica	Tierra Prometida	micro	2.2 km
68	Milagros Acedo Ch.	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
69	Maria Consuelo Muñoz	Ica	El Bosque	caminando	1.4 km
70	Brigit Vilca Cuña	Ica	Los Pollitos	caminando	1.5 km
72	Adalis Villacrisis Contreras	Ica	cachiche	mototaxi	3.1 km
73	Selene Andrea	Ica	Hilda salas	mototaxi	1.5 km
74	Zulema Carrasco	Ica	Sector Poruma	mototaxi	3.8 km
75	Keyla Flores Castilla	Ica	Av. Fernando León de Vivero	micro	2.9 km
76	Pilar Sotelo Rojas	Ica	Comatrana	automovil	2.2 km
77	Ana Torres Cajo	Ica	Tierra Prometida	automovil	2.2 km
78	Sorely Sotelo Guisado	Ica	Av. JJ Elías	caminando	1.3 km
79	Ashley Chacaltana	Ica	ca. Chincha	micro	1.5 km
80	Maria Guzme	Parcona	av. 9 de diciembre	automovil	6.52 km
81	Lisbeth Diaz Escalante	Ica	cachiche	automovil	3.1 km
82	Luciana Albuja Diaz	Subtanjalla	Fonavi San Martin	automovil	10.7 Km
83	Ariadna Ocon Sevilla	Los Aquijes	llaxta	automovil	7.36 Km
84	Gabriela Huasasquiche Aquije	Ica	Comatrana	mototaxi	2.2 km
85	Kiara Gutierrez	Ica	cachiche	automovil	3.1 km
86	Devora Zavaleta	Ica	San Joaquin	automovil	3.7 km
87	Lucero Garcia Vergara	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
88	Grecia Flores Marquez	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
89	Emily Risco Cervero	Ica	Av. JJ elias	mototaxi	1.3 km
90	Emilsse Aija Ramirez	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
91	Danuska Junez Hualpa	Subtanjalla	PJ. Señor de los Milagros	mototaxi	10.7 Km
92	Naomi Rosas Flores	Ica	Av. Maurtua	micro	6.2 km
93	Grecia Crisostomo Suarez	Ica	Comatrana	automovil	2.2 km
94	Jennifer Hernandez Muñante	Los Aquijes	el arenal	automovil	7.36 Km
95	Ana Cristina Jaime Herrera	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
96	Katherine Misaico Bendezu	Ica	Los Pollitos	motocicleta	1.5 km
97	Rosmery Carbajal Navarrete	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
98	Elizabeth Catunta Condori	Ica	Hilda salas	automovil	1.5 km
99	Alicia Moron Gomez	Ica	sto Domingo de Guzman	mototaxi	2.3 Km

100	Lucia Campos Geronimo	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
101	Lizbeth Garcia Bonifaz	Ica	Sta Maria	mototaxi	2.6 km
102	Fabiana Barzola Aparcana	Ica	sto Domingo de Marcona	automovil	1.7 km
103	Josie Imelda	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
104	Ximena Peña	Parcona	jhon F. kenedy	mototaxi	6.52 km
105	Gianella Pachas Espinoza	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
106	Manuela del Rosario	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
107	Candy Chirinos Cujes	la tinguña	av. Washintong	mototaxi	7.0 km
108	Maria Ayauja Pallin	Ica	Los viñedos	mototaxi	2.5 km
109	Lucciana Cabellero Gutierrez	Ica	sto Domingo de Guzman	automovil	2.3 Km
110	Ana Claudia Poma Choque	Los Aquijos	los yupanqui	motocicleta	7.36 Km
111	Maria Rojas Huamani	Parcona	prolg. Grau	automovil	6.52 km
112	Fabiana Tipismana Bravo	la tinguña	Micaela Bastidas	mototaxi	7.0 km
113	Miriam Anchante Anyosa	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
114	Asami Ramos Angulo	Ica	San Joaquin	mototaxi	3.7 km
115	Victoria Hernandez Hernandez	Ica	Urb Divino Maestro	caminando	1 km
116	Angeline Reyes Cuba	Ica	Urb Divino Maestro	caminando	1 km
117	Maria Lara Tipacti	Ica	Las casuarinas	mototaxi	4.0 km
118	valentina Galindo Peña	Ica	ca. Chincha	automovil	1.5 km
119	Ariana Mendivel Galindo	Ica	Urb. Puente Blanco	automovil	1.2 km
122	Isabel Huarcaya Fernandez	la tinguña	av Peru	mototaxi	7.0 km
123	Milene Diaz Cucchi	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
124	Anamile de los Angeles	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
125	Mia Mejia Campos	Ica	San Joaquin	micro	3.7 km
126	Anjaly Peralta Quispe	Ica	la Palma	caminando	1.1 Km
127	Ana Paola Palacios Yupanqui	Ica	Manzanilla	automovil	1.6 km
128	Giovana Farfan Carbajo	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
129	Nayely Muñante Amao	Ica	Av. 7	micro	2.9 km
130	Nataly Huaman Vargas	Ica	Los Pollitos	caminando	1.5 km
132	Maria Chocña Quispe	Ica	Av. Arenales	mototaxi	2.5 km
133	Gabriela Junes Misagel	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
134	Elva Huamanculi Caceres	Ica	Av. Arenales	micro	2.5 km
135	Arely	Ica	ca. Lima	micro	2.0 km
136	Cinthia Alfaro Cajamarca	Subtanjalla	av.28 de julio	micro	10.7 Km

137	Noruska Vasquez	Ica	urb. Virgen de Chapi	mototaxi	3.8 km
139	Adriana Vicente Ancaya	Ica	Res. Sol de Huacachina	automovil	1.7 km
140	Karol Casavilca Perez	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
141	Ana torres	Ica	Av. Maurtua	automovil	6.2 km
142	Nelia Huachin Salazar	Ica	Av. Ayabaca	caminando	1 km
143	Jhasmin Ore Gonzales	Ica	Valle Hermoso	mototaxi	1.9 km
144	Flor Roman Gonzales	Ica	cachiche	micro	3.1 km
145	Danuska	la tinguña	AA.HH Las torres	micro	7.0 km
146	valentina	Ica	urb. Virgen de Chapi	automovil	3.8 km
147	Karen Llanccce Massa	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
148	Shamira Villagaray Rocha	Ica	Los portales	mototaxi	2.3 km
149	Luciana Nacion Paitan	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
150	Damarys Marcatinco Pariona	Ica	la Palma	automovil	1.1 Km
151	Alison Tingo Peve	Parcona	av.7	automovil	6.52 km
152	Carmen Guadalupe Acasiete	Ica	Los portales	automovil	2.3 km
153	Danixa Espino Enciso	Ica	la Palma	caminando	1.1 Km
154	Leydi Carbajal Vega	Los Aquijes	el rosario	micro	7.36 Km
155	Lian Romero Cayllahua	Ica	Urb Divino Maestro	caminando	1 km
156	Lesli Cruz Izarra	Ica	Los Pollitos	automovil	1.5 km
157	Maria Fernanda Ochoa Fajardo	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
158	Fiorella	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
159	Anonimo	Ica	Los portales	mototaxi	2.3 km
160	Magdalena Curipaca Reymundo	Ica	la Palma	caminando	1.1 Km
161	Rubi Alexandra Cañedo Vigil	Ica	Mollendo	mototaxi	2.3 km
162	Angela Uceda Choque	Ica	Manzanilla	micro	1.6 km
163	Mariana Santi Miranda	Parcona	av.7	mototaxi	6.52 km
164	Miriam Rosmeri Oropeza Inca	Ica	AA.HH ollanta Humala- cachiche	mototaxi	3.1 km
165	Lucero Cordero Zucta	Parcona	av.7	mototaxi	6.52 km
166	Heydi Peña Rangel	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
167	Marleny Risco Cervera	Ica	Av. JJ elias	mototaxi	1.3 km
168	Kassandra Isabel Coronado	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
169	Nicol Huamani Ampuero	Parcona	ca. Cuzco	automovil	6.52 km
170	Keyssy Rojas Molina	Ica	av. La victoria	mototaxi	2.7 km
171	Xiomara Leon Pecho	Parcona	av.7	automovil	6.52 km
172	Vivia Mabel Hostia Melgar	Ica	cachiche	automovil	3.1 km

173	Berrocal Flores Karla	Ica	Mollendo	mototaxi	2.3 km
174	Achcaray Pacheco Thalia	Parcona	av.7	mototaxi	6.52 km
175	Blanca Diaz Morales	Ica	Urb. Raul Porras Barrenechea	caminando	1 km
176	Chavez Roman Lariza Fernanda	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
177	Maria Gallegos Pichihua	Ica	Av. Arenales	micro	2.5 km
178	Yenifer Tania Licapa	Ica	la Palma	caminando	1.1 Km
179	lisbeth Palomino Orihuela	la tinguña	av. Mexico	micro	7.0 km
180	Adalia Briceño Quijandria	Ica	Urb. Santa Rosa del palmar	automovil	1.5 Km
181	Scarlett Larissa Rosales Lopez	la tinguña	san idelfonso	automovil	7.0 km
182	Andrea Ventura	Ica	la Palma	caminando	1.1 Km
183	Dayana Hernandez	la tinguña	av. Roma	micro	7.0 km
184	Eliana Choque Navarro	Ica	AA.HH ollanta Humala- cachiche	mototaxi	3.1 km
188	Tania Jesica Calle Luque	Ica	Hilda salas	mototaxi	1.5 km
189	Nicole Carhuas Zeballos	Subtanjalla	Fonavi la Angostura	micro	10.7 Km
190	Mariana Casalino Roman	Ica	AA.HH ollanta Humala- cachiche	mototaxi	3.1 km
191	Katherine Ditolvi Paredes	Ica	la Palma	mototaxi	1.1 Km
192	Lucero Fasabi Llanco	Ica	Urb Divino Maestro	mototaxi	1 km
193	Andrea Goicochea Valenzuela	Ica	Las casuarinas	micro	4.0 km
194	Camila Guerrero Ancasi	Ica	Villa medico	mototaxi	1.1 km
195	Raysa Huachua Cayllahua	Ica	Los portales	mototaxi	2.3 km
196	Nicol Intuscca Huamani	Parcona	av.7	mototaxi	6.52 km
197	Naydelin Mendoza Huamani	Ica	Mollendo	mototaxi	2.3 km
198	Diana Navarro Ascama	Parcona	prolg. Grau	micro	6.52 km
199	jessica Panchillo Rodriguez	la tinguña	san idelfonso	micro	7.0 km
200	Elva Perez cuellar	Ica	Hilda salas	mototaxi	1.5 km
201	Rosmeri Ramos Ingaucá	Ica	El Bosque	mototaxi	1.4 km
202	Guadalupe Reyes penas	Ica	cachiche	mototaxi	3.1 km
203	Maria Solis Quispe	Ica	av. La victoria	mototaxi	2.7 km
204	cielo soteló Fernandez	Ica	San Joaquin	micro	3.7 km
205	Maricielo Torres Huayanca	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km

206	Dyanira Trelles Gallegos	Los Aquijes	Ilaxta	micro	7.36 Km
207	belen Arana Berrocal	Ica	Av. Arenales	mototaxi	2.5 km
208	Julia Beli Bernedo	Ica	El remanso	mototaxi	1.2 km
209	Nivia Bendezu Ramos	Ica	ciudadela magisterial	mototaxi	1.8 km
210	Nadia Bravo Perez	Ica	Sector Poruma	micro	3.8 km
211	Daleska Cabrera Sanchez	Ica	cachiche	mototaxi	3.1 km
212	Claudia Canelo Paucar	Ica	Sector Poruma	micro	3.8 km
213	Maria Carrasco Inca	Ica	Los Pollitos	mototaxi	1.5 km
214	Kricia Cueva Flores	Ica	Mollendo	mototaxi	2.3 km
215	rubi Gala Huamani	la tinguña	av. Garcilazo de la vega	micro	7.0 km
216	Milagros Huaman Figueroa	Ica	Res. Sol de Huacachina	mototaxi	1.7 km
217	Dayana Huamani Castillo	Ica	botijeria angulo sur	mototaxi	1.9 km
218	Gaby Jimenez Riquelme	Ica	Manzanilla	mototaxi	1.6 km
220	Marysol Levano Anchante	Los Aquijes	sunampe	micro	7.36 Km
221	Maria Nicho Pinedo	la tinguña	av Peru	micro	7.0 km
222	Jeraldine Sotelo Quintanilla	Ica	la palma	mototaxi	1.1 Km
224	Pamela Apaico Quispe	Ica	Las casuarinas	mototaxi	4.0 km
225	Diana Barrientos Quispe	Parcona	Av. Acomayo	mototaxi	6.52 km
226	Ingrid Barrios Cabrera	Subtanjalla	Pueblo Joven Señor de Luren	micro	10.7 Km
227	Sandra Campos Lujan	Subtanjalla	Fonavi la Angostura	micro	10.7 Km
228	Gabriela Santa Maria Vargas	Ica	Hilda salas	mototaxi	1.5 km
229	Anais Perales Parra	Ica	cachiche	mototaxi	3.1 km
230	Perales Parra Anais	Los Aquijes	Sunampe	micro	7.36 km
231	Ventura Araujo Merly	La tinguña	Av. Peru	micro	7.0km
232	Navarrete Martinez Geraldine	Parcona	Av. acomayo	mototaxi	6.52 km
233	Ramos Vivanco Sara	Subtanjalla	P.J Señor de Luren	micro	10.7 km
234	Rivera Medina Sheyla	Los aquijes	Sunampe	micro	7.36 km
235	Ruiz Paima lenni	La tinguña	Av. Perú	micro	7.0 km

INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA CIUDAD DE ICA

Ítem	Nombre de IE	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo 2017)	Docentes (Censo educativo 2017)
1	22299 CARLOS CUETO FERNANDINI	CALLE BOLIVAR 1096	788	35
2	22302 MARIA REICHE NEWMAN	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 302	324	17
3	22303 SANTA ROSA DE LIMA	AVENIDA ARENALES 890	601	29
4	ENGLISH NOW SCHOOL	AVENIDA NICOLAS DE RIVERA EL VIEJO 102	75	7
5	JORGE BASADRE	CALLE JOSE DE LA TORRE UGARTE MZ C LOTE 2	53	6
6	JHALEBEP	CALLE BOLIVAR 1163	78	67
7	JUAN XXIII	AVENIDA EL MEDANO MZ N LOTE 6	206	42
8	MANUEL SANTANA CHIRI	CALLE EL MEDANO MZ A LOTE 32	104	9
9	SAN JOSE	CALLE JAZMINES 524	316	23
10	SAN VICENTE	AVENIDA LOS MAESTROS 250	702	40
11	SEÑOR DE LUREN	CALLE LORETO 261	53	18
12	POW SANG KIDS	AVENIDA ABRAHAM VALDELOMAR 300	114	8
13	UNION AMERICANA	CALLE URUBAMBA 127	115	11
14	SAN JUAN GABRIEL PERBOYRE	SANTA MARIA MZ N LOTE 166	9	3
15	22291 MARIA BOZA MALATESTA	CALLE PRINCIPAL MZ G LOTE 3	137	7
16	22292 JOSE OLAYA BALANDRA	AVENIDA PRINCIPAL S/N	297	15
17	22295	AVENIDA TUPAC AMARU 281	1091	44
18	22305 JULIO CESAR TELLO	AVENIDA PROLONGACION ARENALES S/N	342	19
19	22363	LOS PATOS	20	1
20	22487 HORACIO ZEBALLOS GAMEZ	CALLE MANCO CAPAC	532	24
21	MAXIMO DE LA CRUZ SOLORZANO	CALLE JOSE OLAYA S/N	430	36
22	22494 JUAN XXIII	CALLE LIMA 319	1134	43
23	22495 MICAELA GALINDO DE CACERES	CALLE SAN MIGUEL 2 CUADRA S/N	846	26
24	22521 FRANCISCO FLORES CHINARRO	AVENIDA NICOLAS DE RIVERA EL VIEJO S/N	451	15
25	22533 ANTONIA MORENO DE CACERES	AVENIDA ORQUIDEAS S/N	489	24
26	22570	CALLE LAS ARENAS MZ B LOTE 8	108	8
27	22626 SAN ANTONIO DE PADUA	AVENIDA SANTA ROSA DEL PALMAR MZ D LOTE 1	394	22
28	22688	CONFRATERNIDAD MZ C LOTE 22	25	1
29	22704 SEÑOR DE LA DIVINA MISERICORDIA	AVENIDA INDUSTRIAL MZ A LOTE 27	300	17
30	22727 CIRCULO DE PERIODISTAS DEPORTIVOS	AVENIDA J J ELIAS 682	115	7
31	22733 - REPUBLICA DE CANADA	SANTA ROSA DE LIMA S/N	151	8
32	22741	EL HUARANGO - COMATRANA	263	15
33	23007 JUDITH AYBAR DE GRANADOS	CALLE CALLAO 479	643	30
34	23008 EZEQUIEL SANCHEZ GUERRERO	CALLE CALLAO 424	195	11
35	23008 EZEQUIEL SANCHEZ GUERRERO	CALLE CALLAO 424	342	26
36	23009	AVENIDA JOSE MATIAS MANZANILLA 323	1136	45
37	ANTONIA MORENO DE CACERES	AVENIDA CUTERVO S/N	677	59
38	GENIOMATIC RODAS	GASPAR MANGO DE ALCANFOR SECTOR SARAJA	42	11

39	GENIOMATIC RODAS	GASPAR MANGO DE ALCANFOR SECTOR SARAJA	61	25
40	ASUNCION DE MARIA	PASAJE LOS SENDEROS F-4	45	7
41	BEATITA DE HUMAY	AVENIDA PROLONGACION MAURTUA 740	22	3
42	DE LA CRUZ	CALLE TACARACA 600	270	22
43	VIRGEN MARIA	AVENIDA SAN MARTIN 540	165	16
44	VIRGEN MARIA	AVENIDA SAN MARTIN 540	113	10
45	EL CORAZON DE JESUS	AVENIDA AYABACA 1298 MZ C	13	3
46	FERMIN TANGUIS	PANAMERICANA SUR KM 301	394	40
47	FERMIN TANGUIS	PANAMERICANA SUR KM 301	345	17
48	INSIGNE SCHOOL	AVENIDA MANUEL SANTANA CHIRI S/N MZ A LOTE 1-2-3	52	7
49	FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL	AVENIDA SAN MARTIN 1460	58	8
50	FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL	AVENIDA SAN MARTIN 1460	120	18
51	NEWTON ICA	CALLE LA MAR 371	172	12
52	JOSE DE LA TORRE UGARTE	CALLE MANUEL MEDINA 525	295	15
53	JOSE DE LA TORRE UGARTE	AVENIDA PROLONGACION CUTERVO 333	33	5
54	JOSE DE LA TORRE UGARTE	CALLE MANUEL MEDINA 525	282	20
55	JOSE MATIAS MANZANILLA	AVENIDA MAURTUA 5TA CUADRA S/N	132	11
56	JOSE MATIAS MANZANILLA	AVENIDA MAURTUA 5TA CUADRA S/N	97	12
57	22292 JOSE OLAYA BALANDRA	AVENIDA PRINCIPAL S/N	274	16
58	JOSE TORIBIO POLO	LOS MAESTROS S/N	630	58
59	22305 JULIO CESAR TELLO	AVENIDA PROLONGACION ARENALES S/N	479	38
60	LAS DUNAS	PASAJE OASIS G-10	90	6
61	LOS QUERUBINES DE JESUS	SAN ANTONIO MZ A LOTE 12	33	4
62	MARGARITA SANTA ANA DE BENAVIDES	CALLE PIURA 347	632	24
63	MARGARITA SANTA ANA DE BENAVIDES	CALLE PIURA 347	817	39
64	MASTER	CALLE LAS CASUARINAS 328	9	4
65	UNION AMERICANA	CALLE URUBAMBA 127	130	6
66	NIÑO DE AYAVI	LOS VIÑEDOS DE SANTA MARIA	21	3
67	NIÑO JESUS	LOTE 0-1 ETAPA III	94	11
68	NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	AVENIDA JOSE MATIAS MANZANILLA 446	2088	122
69	NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO	CALLE CALLAO 371	26	3
70	PERUANO CANADIENSE	MZ E LOTE 25	154	23
71	PERUANO CANADIENSE	MZ E LOTE 25	115	8
72	RAUL PORRAS BARRENECHEA	CALLE RAUL PORRAS BARRENECHEA MZ F LOTE 3	77	9
73	SAN JOSE	CALLE JAZMINES 524	340	26
74	SAN LUIS GONZAGA	AVENIDA JOSE MATIAS MANZANILLA 187	2380	172
75	SAN VICENTE	AVENIDA LOS MAESTROS 250	592	33
76	SANTA ELENA	CALLE PISCO 543	67	4
77	SANTA MARGARITA	CALLE JUNIN 338	32	4
78	SANTA MARIA REYNA	JIRON LORETO 233	77	3
79	SANTA MARIA REYNA	JIRON LORETO 233	49	7
80	SANTA ROSA DE LAS AMERICAS	CALLE LA MAR 544	410	19
81	SEÑOR DE LOS MILAGROS	CALLE INDEPENDENCIA 339	142	11
82	SEÑOR DE LOS MILAGROS	CALLE INDEPENDENCIA 339	159	22
83	TEODOSIO E. FRANCO GARCIA	CALLE LA MAR 270	578	25
84	TEODOSIO E. FRANCO GARCIA	CALLE LA MAR 270	595	32

85	PAMER ICA	CALLE CAMINO A HUACACHINA B-4	110	6
86	PAMER ICA	CALLE CAMINO A HUACACHINA B-4	152	5
87	22296 OLINDA MALDONADO LLOSA	CALLE RAFAEL MAYA S/N ETAPA III	182	8
88	SAN JOSEMARIA ESCRIVA DE BALAGUER	CALLE COMERCIO SUR 167	79	5
89	ANGELITOS DE MARIA	PUENTE BLANCO - II ETAPA MZ B LOTE 8	61	3
90	CIRO ALEGRIA	CALLE LORETO 402	74	6
91	ALAS PERUANAS	URUBAMBA 205	208	16
92	ALAS PERUANAS	URUBAMBA 205	251	30
93	LOS PASTORCITOS DE JESUS	LAS DUNAS MZ B LOTE 1	67	9
94	DE LA CRUZ	CALLE TACARACA 600	226	24
95	SANTA ROSA DE LAS AMERICAS	CALLE LA MAR 544	419	28
96	ASUNCION DE MARIA	PASAJE LOS SENDEROS F-4	43	11
97	LADY DIANA DE INGLATERRA	AVENIDA EL MEDANO MZ Y LOTE 11	28	3
98	DATA SYSTEM'S INGENIEROS	AVENIDA LAS PALMERAS 150	232	21
99	CRISTO NIÑO	CALLE LORETO 185	66	12
100	TALENTOS MAGISTER	AVENIDA CUTERVO 400	159	10
101	JOSE CARLOS MARIATEGUI	MZ B-2 LOTE 1	789	38
102	CARMELITA	AVENIDA EL MEDANO MZ A LOTE 35	103	8
103	CARMELITA	AVENIDA EL MEDANO MZ A LOTE 35	94	16
104	LOS ANGELITOS DE SANTA ROSITA	CALLE SANTA ROSA DE LIMA MZ C LOTE 1	14	3
105	TALENTOS MAGISTER	AVENIDA CUTERVO 400	114	11
106	SEÑOR DE LUREN	CALLE BOLIVAR 1163	404	19
107	SEÑOR DE LUREN	CALLE BOLIVAR 1163	279	21
108	SAN JORGE	AVENIDA MANUEL SANTANA CHIRI 562	75	7
109	PORTAL DE BELEN	PUENTE BLANCO	38	6
110	VILLA IMAGINA	CALLE AMAPOLAS MZ L LOTE 31	34	4
111	JOSE CARLOS MARIATEGUI	MZ B-2 LOTE 1	333	25
112	NIÑO JESUS	LOTE 0-1 ETAPA III	57	15
113	NEWTON ICA	CALLE LA MAR 371	132	15
114	MI CORAZON DE NIÑO	MZ R LOTE 2-4, 36-38	127	5
115	JUAN VALER SANDOVAL	CALLE LA MAR 252	284	20
116	HOLY TRINITY	LOTE 05-B	41	9
117	MI PEQUEÑIN	CALLE ACACIAS J - 26 S/N	21	3
118	MI PEQUEÑO MUNDO	AVENIDA EL MEDANO MZ A LOTE 29	6	2
119	DATA SYSTEM'S INGENIEROS	AVENIDA LAS PALMERAS 150	233	24
120	SANTISIMO CRISTO MORENO	CALLE SERVULO GUTIERREZ 280	540	20
121	SANTISIMO CRISTO MORENO	CALLE SERVULO GUTIERREZ 280	731	56
122	JESUS MAESTRO	CALLE CASTROVIRREYNA 348	154	6
123	JESUS MAESTRO	CALLE CASTROVIRREYNA 348	124	17
124	SAN SEBASTIAN	SANTA MARGARITA MZ A LOTE 01-02	41	5
125	ANGELITOS DE JESUS	CALLE LOS DURAZNOS 326	11	1
126	LAS DUNAS	PASAJE OASIS G-10	81	12
127	DIVINO MAESTRO	DIVINO MAESTRO	90	10
128	GARABATOS	CALLE HERALDOS MZ A LOTE 15	50	12
129	JORGE CHAVEZ DARTNELL	CALLE BOLIVAR 384	76	12
130	MAXWELL	CALLE NARDOS MZ L LOTE 107	45	14
131	SAN IGNACIO DE RECALDE	AVENIDA SAN MARTIN 2140	21	3
132	MADRE PURISIMA	AVENIDA CONDE DE NIEVA	7	2
133	MI PEQUEÑO PARAISO	SANTO DOMINGO DE GUZMAN J-39	15	4

134	MI SEGUNDO HOGAR	LOS VIÑEDOS MZ H LOTE 37	2	1
135	JUAN PABLO II	AVENIDA INDUSTRIAL MZ A LOTE 27	35	2
136	INTERNACIONAL ELIM	PASAJE SAN ANTONIO 188	152	9
137	POW SANG	CALLE LA VICTORIA MZ D LOTE 22	262	10
138	SANTISIMO JESUS	CALLE LA HUEGA 481	291	17
139	ALBERT EINSTEIN	MZ B LOTE 9	91	10
140	NOBEL	CALLE LOS MANZANOS MZ A LOTE 8	72	10
141	VIRGEN DEL CARMEN	CALLE LORETO 251	132	10
142	VIRGEN DEL CARMEN	CALLE LORETO 251	179	36
143	VENN EULER	SAN MARTIN DE PORRES MZ W LOTE 05	128	9
144	LA INMACULADA	CALLE CALLAO 154	116	11
145	22570	CALLE LAS ARENAS MZ B LOTE 8	151	12
146	INTERNACIONAL ELIM	PASAJE SAN ANTONIO 188	103	9
147	SAN JOSEMARIA ESCRIVA DE BALAGUER	CALLE COMERCIO SUR 167	55	8
148	DEL SAGRADO CORAZON	MZ M LOTE 27	108	10
149	SANTISIMO JESUS	CALLE LA HUEGA 481	296	17
150	LADY DIANA DE INGLATERRA	AVENIDA EL MEDANO MZ Y LOTE 11	12	5
151	22521 FRANCISCO FLORES CHINARRO	AVENIDA NICOLAS DE RIVERA EL VIEJO S/N	267	17
152	AMISTAD PERUANO JAPONES	CALLE AREQUIPA 400-412	66	4
153	AMISTAD PERUANO JAPONES	CALLE AREQUIPA 400-412	57	12
154	VENN EULER	SAN MARTIN DE PORRES MZ W LOTE 05	103	16
155	JORGE BASADRE	CALLE JOSE DE LA TORRE UGARTE MZ C LOTE 2	11	6
156	ICHI KIDS PERU	AVENIDA PRINCIPAL MZ M LOTE 15	12	2
157	JORGE CHAVEZ DARTNELL	CALLE BOLIVAR 384	6	2
158	PITAGORAS	CALLE TACNA 177	175	25
159	SAN FRANCISCO COLLEGE	CALLE COSTA DEL SOL MZ D LOTE 14 ETAPA II	193	16
160	HOLY TRINITY	LOTE 05-B	27	15
161	SAN IGNACIO SCHOOL	SAN IGNACIO DE CHACARILLA LOTE 32-A	170	14
162	EL HUARANGO	EL HUARANGO - COMATRANA	49	7
163	PERUANO CROATA	MZ T LOTE 1 - 5	56	4
164	INNOVA SCHOOLS - ICA	MZ C LOTE 1 - 7	265	15
165	INNOVA SCHOOLS - ICA	MZ C LOTE 1 - 7	197	14
166	22800 COPRODELI SAN FERNANDO	CARRETERA A CARHUAZ KM 8 SECTOR COMATRANA	77	3
167	FAMILY SCHOOL	MZ F LOTE 1	50	7
168	FAMILY SCHOOL	MZ F LOTE 1	45	14