

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería
Industrial**

**Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental en el Colegio
Técnico Profesional de Acosta**

AUTOR

María José Prado Prado

TUTOR

Licda. Claudia Mannix Sánchez

LECTOR

Ing. Jessica Hernández Vargas

San José, agosto 2020

Dedicatoria

A mi madre por su amor, paciencia y esfuerzo me ha permitido cumplir un sueño más, por enseñarme lo que es ser valiente para salir adelante por mí misma y no rendirme.

A mi abuela y abuelo que en paz descansen, por ser mis segundos padres y siempre velar por mi bienestar y felicidad desde que nací, espero que ambos se hayan sentido orgullosos de quien soy.

A los tres, los amo hasta el infinito.

Agradecimientos

A Dios gracias por permitirme estar viva y dichosa con un techo, comida y bienestar, darme la capacidad e inteligencia para cumplir cada uno de mis sueños y metas.

A mi madre Yeimmy P. por siempre cuidar de mi hermano y de mí, gracias por su cariño y apoyo incondicional para que ambos salgamos adelante.

A mi abuela Elizabeth A. y abuelo Carlos V. por sus oraciones, consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona, gracias.

A mi equipo Ras Team Andrey, Jordan, Nohemi y Sharon que no solo son mis compañeros de universidad, se convirtieron en mis mejores amigos y familia, gracias por su dedicación y compromiso en todo este proceso, les deseo las mejores vibras para que cumplan cada uno de sus sueños también.

A todos gracias y los quiero.

Resumen Ejecutivo

Este trabajo de investigación consiste en elaborar un Plan de Gestión Ambiental (PGA) que este conforme con los lineamientos de la norma ISO 14001:2015 para llevarlo a cabo en el Colegio Técnico Profesional de Acosta, con la finalidad de integrar los procesos de gestión ambiental en las actividades diarias que realizan los estudiantes y docentes, de esa manera, reducir los aspectos ambientales que se generan, como en el proceso de la gestión integral de residuos sólidos, minimizando la cantidad de residuos que terminan en el relleno sanitario y efectuar un tratamiento adecuado que permita el máximo aprovechamiento de los residuos valorizables.

También, disminuir el consumo de los recursos naturales como el agua y la energía, reduciendo el costo mensual, por otro lado, el Plan de Gestión Ambiental pretende fomentar una cultura de educación ambiental en la institución donde se concientice y sensibilice a la población, así como, se ejecuten acciones de buenas prácticas para mitigar, prevenir y controlar los impactos.

Para ello, se hace un análisis de los procesos y actividades del instituto, la investigación tiene un enfoque cuantitativo con un estudio explicativo y para desarrollarlo se usa la metodología DMAIC, ya que, es adecuada para la mejora de procesos, dividiendo el proyecto en las cinco etapas que comprende; definir, medir, analizar, mejorar y controlar, además, se realiza un muestreo de estudiantes y docentes para aplicar una encuesta y medir su conocimiento en gestión ambiental.

Como conclusiones, se determinó mediante las encuestas y entrevistas que la gestión ambiental no se integra dentro de los métodos y técnicas del CTPA, por lo que, genera un desconocimiento y falta de concientización, como en el tratamiento de los residuos sólidos que generan, no se da a conocer el procedimiento correcto de la clasificación y separación, asimismo, es considerado como una “pérdida de tiempo” debido a la falta de talleres explicativos y documentación, entre otras causas encontradas.

A la hora de efectuar el plan de gestión ambiental se crea un equipo conformado por representantes de cada departamento y se dividen las responsabilidades. La implementación del Plan de Gestión Ambiental tiene una duración aproximada de dos años para completarlo por motivo que se compone de tres etapas; primero se crea un plan de gestión ambiental que cumpla con la norma ISO 14001:2015 creando una estructura base, segundo un manual para mejorar el proceso de la GIRS y finalmente un manual de buenas prácticas.

El costo que conlleva el Plan de Gestión Ambiental es de ¢ 6 110 315.35, por motivo, a los materiales requeridos para las actividades y mejoras en los procesos, este costo no será 100% del CTPA, sino que, el grupo responsable se encargará de buscar financiamiento y donaciones de empresas locales, pymes y organizaciones que dediquen recursos a responsabilidad social.

Entre los beneficios que se consiguen con el PGA se encuentran las siguientes: mejora la calidad de vida de toda la población del Colegio Técnico Profesional de Acosta, disminuye la cantidad de materiales y recursos naturales, lo que genera reducción en el costo mensual, se sustituyen productos por otros que creen menos residuos, más económicos y que sean amigables con el medio ambiente, crea una buena imagen de la institución y cumple con las leyes vigentes, finalmente, mantiene el control y registro del movimiento ambiental en el colegio.

Contenido

Dedicatoria	1
Agradecimientos.....	2
Carta De Autorización Del Tutor (A).....	3
Carta Revisión Filológica	4
Declaración Jurada	5
Solicitud De Defensa.....	6
Código De Ética	7
Solicitud De Correcciones.....	9
Resumen Ejecutivo.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	28
Generalidades De La Empresa	30
Nombre de la institución	30
Misión del CTPA	30
Visión del CTPA	30
Breve reseña histórica del CTPA	31
Localización del CTPA	31
Organigrama del CTPA.....	32
Terreno del CTPA	32
Planteamiento Del Problema.....	33
Objetivos	34
Objetivo general	34
Objetivos específicos.....	34

	13
Justificación.....	34
Antecedentes	35
Proyecciones.....	37
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	38
Metodología DMAIC	38
Definir	39
Gestión ambiental.....	39
Aspectos ambientales.	39
Principios de la política ambiental.	40
Educación ambiental.	40
Principio de jerarquización en la gestión integral de residuos.	41
Gestión integral de residuos sólidos.....	41
3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar.	43
Leyes, reglamentos y programas.	44
Norma ISO 14001.	45
Mapa de proceso.....	46
Diagrama de proceso.	46
Diagrama de flujo.....	47
Hoja de verificación o de chequeo.	48
Medir	48
La encuesta, cuestionario y entrevista.	48
El muestreo.....	49
Estadística descriptiva.	52
Analizar	53

	14
Diagrama de Ishikawa	54
Mejorar	55
Manual de procedimientos.	55
Controlar.....	56
Indicadores de gestión.	56
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	57
Enfoque	57
Cualitativo	57
Cuantitativo	58
Mixto	58
Alcance	58
Estudio exploratorio	59
Estudio descriptivo	59
Estudio correlacional	59
Estudio explicativo	59
Diseño.....	59
Diseño experimental.....	59
Diseño no experimental.....	60
Investigación transeccional o transversal.	60
Investigación longitudinal o evolutiva.	60
Muestra De Investigación.....	61
Variables.....	62
Instrumentos	63
Proceso De Recolección De Datos	65

Método De Análisis.....	65
Cronograma	67
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	69
Definir	69
Mapa de procesos del CTPA	69
Procesos estratégicos.....	70
Procesos operativos	70
Procesos de apoyo.	70
Diagrama de proceso de la gestión integral de residuos en el CTPA	71
Generación de residuos.	71
Identificación y caracterización.....	72
Almacenamiento.....	72
Recolección y transporte.	72
Tratamiento y disposición.	73
Diagrama de flujo de la gestión integral de residuos en el CTPA	73
Identificación de las debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos.....	74
Hoja de verificación de los procesos de gestión ambiental en el CTPA.....	75
Identificación de los aspectos ambientales en el CTPA.....	77
Hoja de verificación del sistema de gestión ambiental (SGA) ISO 14001:2015	78
Medir	86
Cálculo de la muestra para la encuesta.....	86
Cálculo de muestra de estudiantes.....	86
Cálculo de la muestra de los docentes y trabajadores.	86
Encuesta	88

Diagnóstico del consumo hídrico.....	103
Diagnóstico del consumo de energía.....	105
Analizar	106
Diagrama de Ishikawa	106
Análisis de los residuos sólidos que se generan en las sodas y el comedor	108
Análisis de la cantidad de basureros que utiliza el instituto.....	108
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
Conclusiones	109
Recomendaciones.....	110
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	112
Propuesta	112
Componentes del Plan de Gestión Ambiental.....	112
Guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015.	112
Manual de procedimientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	113
Manual de Buenas Prácticas en el CTPA.....	113
Análisis Costo – Beneficio	113
Sistema de Gestión Ambiental (SGA).	116
Capacitación interna.....	116
Capacitación externa.	117
Plan de contingencias.....	117
Manual de la GIRS.....	117
Centro de acopio autorizado.....	117
Contenedores de reciclaje.....	117
Bolsas biodegradables.	118

Centro de acopio almacén temporal.	118
Equipo de seguridad.	118
Compostaje.	118
Buenas prácticas.	119
Educación ambiental.	119
Actividades.	119
Baños.	119
Croquis de los puntos estratégicos.	120
Centro de acopio.	121
Beneficios.	122
Beneficios del Plan de Gestión Ambiental a Nivel Social, Ambiental y Económico	124
Plan de Implementación	125
Objetivo.	125
Responsables.	125
Recursos y materiales.	125
Estrategia.	125
Cronograma.	126
Plan de comunicación.	128
Análisis.	129
Medidas De Control	129
Indicadores.	129
APÉNDICES	130
Apéndice 1 Tabla de distribución z	130
Apéndice 2 Cuestionario de la encuesta.	131

Apéndice 3 Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos.	134
Apéndice 4 PGA.....	135
PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA.	135
Aspectos Generales del Plan De Gestión Ambiental	137
Normativas	137
Objetivo general	138
Objetivos específicos.....	138
Alcance.....	138
Glosario de términos	138
Componentes del plan de gestión ambiental	141
Guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015.	141
Manual de procedimientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	141
Manual de Buenas Prácticas en el CTPA.	141
Formularios del Plan de Gestión Ambiental.	141
GUÍA PARA CUMPLIR CON LA NORMA INTE/ISO 14001:2015	142
Requisitos generales para cumplir con la norma ISO 14001:2015	143
Determinar el contexto de la organización.....	143
Matriz FODA.	144
Determinar las partes interesadas.	144
Identificar los requisitos legales.	145
Determinar el alcance del Sistema de Gestión Ambiental.	145
Liderazgo y compromiso del SGA.	146
Establecer la política ambiental.....	146
Asignar roles, funciones y responsabilidades.....	147

Identificar los requisitos de planeación	147
Aspectos ambientales.	147
Obligaciones de cumplimiento.	148
Establecer objetivos, indicadores y metas.	148
Proceso para realizar los objetivos, indicadores y metas ambientales.	148
Determinar los recursos necesarios	149
Establecer mecanismos de comunicación, participación y consulta.	150
Capacitación interna.	150
Capacitación externa.	151
Gestión de la documentación.	151
Definir los requisitos de implementación y operación	152
Planificación y control operacional.	152
Preparación y respuesta ante emergencias.	153
Determinar los requisitos de evaluación del desempeño.....	153
Auditoría interna.	154
Revisión por la dirección.....	155
Identificar los puntos de mejora	155
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL NUEVO PROCESO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.	156
Requisitos generales de las leyes para la gestión de residuos	157
Jerarquización de residuos.....	160
Proceso de las 3 R de la ecología.	162
Proceso de la Clasificación y Separación de los residuos.	165
Diagrama de flujo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).	169
Equipo de seguridad.	173

Ergonomía.....	174
Centro de acopio.....	174
Compostaje.....	175
MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA	177
¿Qué son las Buenas Prácticas Ambientales?	178
Componentes del manual de buenas prácticas	178
Educación Ambiental.	179
Concientización.....	179
Actividades.....	180
Administración y Secretaría Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales	181
Buenas prácticas en el consumo energético	182
Buenas prácticas en el consumo del agua	182
Buenas prácticas consumo de productos	183
Buenas prácticas consumo de papel	183
Buenas prácticas de los residuos sólidos	184
Aulas Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales	185
Buenas prácticas en las aulas.....	186
Comedor y Sodas Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales	187
Buenas prácticas en el comedor y las sodas.	188
Limpieza Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales.....	189
Buenas prácticas en el departamento de limpieza.	190
.....	191
Bandera Azul Ecológica.....	191
¿Qué es el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE)?	191

Requisitos para cumplir con el Programa de Bandera Azul en los centros educativos....	191
Pasos para realizar el Programa de Bandera Azul Ecológica.....	192
Apéndices	193
Apéndice 5 Enlaces de las tiendas en línea	223
Apéndice 6 Cotización Centro de Acopio.	225
Apéndice 7 Link De Centros De Acopio Y Precio De Venta De Los Residuos Sólidos	226
REFERENCIAS	227

Tablas

Tabla 1 Tabla de Frecuencia	52
Tabla 2 Muestra de Investigación	61
Tabla 3 Variables.....	62
Tabla 4 Instrumentos	64
Tabla 5 Método de Análisis	65
Tabla 6 Gantt.....	68
Tabla 7 Jerarquización de los residuos sólidos en el CTPA	74
Tabla 8 Hoja de verificación de los procesos de gestión ambiental en el CTPA.....	75
Tabla 9 Identificación de los aspectos ambientales.....	77
Tabla 10 Hoja de verificación SGA ISO 14001:2015.....	78
Tabla 11 Cálculo de muestra de los estudiantes.....	87
Tabla 12 Cálculo de la muestra de los docentes y trabajadores	87
Tabla 13¿Cuál es su género?	88
Tabla 14 ¿Cuál es su edad?	89
Tabla 15 ¿Cuál es su ocupación?	89
Tabla 16 ¿Sabe usted que significan las 3 R de la ecología?	90
Tabla 17¿Considera usted que aplica la regla de las 3R en su diario vivir?	91
Tabla 18 ¿Qué hace usted con la basura?.....	92
Tabla 19 ¿Qué tipo de residuos clasifica usted?.....	93
Tabla 20 ¿Qué aspectos cree usted que dificultan la clasificación de la basura?	94
Tabla 21 ¿Evita usted malgastar el agua?	95
Tabla 22 ¿Desconecta los aparatos electrónicos después de su uso?	96
Tabla 23 ¿Apaga las luces antes de salir?	97

Tabla 24 ¿Recibe talleres de como clasificar la basura?	97
Tabla 25 ¿Qué actividades considera atractivas para fomentar la aplicación de las 3 R?	98
Tabla 26 ¿Cree usted que la juventud de hoy se está preocupando por el medio ambiente?	99
Tabla 27 ¿Cómo calificaría el interés de la institución por el medio ambiente?.....	100
Tabla 28 ¿Cuenta el colegio con recipientes adecuados para depositar la basura?.....	101
Tabla 29 ¿Cree usted que el colegio cuenta con suficientes áreas verdes o que le falta?	101
Tabla 30 ¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)?	102
Tabla 31 Consumo hídrico	104
Tabla 32 Consumo de energía	105
Tabla 33 Análisis de los residuos sólidos.....	108
Tabla 34 Análisis de la cantidad de basureros que utiliza el instituto.....	108
Tabla 35 Costos.....	113
Tabla 36 Capacitación interna	116
Tabla 37 Capacitación externa	117
Tabla 38 Contenedores de reciclaje.....	118
Tabla 39 Capacitación estudiantes	119
Tabla 40 Baños.....	119
Tabla 41 Beneficios.....	124
Tabla 42 Diagrama de Gantt 1	126
Tabla 43 Diagrama de Gantt 2	126
Tabla 44 Diagrama de Gantt 3	127
Tabla 45 Diagrama de Gantt 4	127
Tabla 46 Diagrama de Gantt 5	127
Tabla 47 Diagrama de Gantt 6	128

Tabla 48 Indicadores	129
Tabla 49 Contenedores para reciclaje	167

Figuras

Figura 1 Colegio Técnico Profesional de Acosta.....	31
Figura 2 Organigrama del CTPA	32
Figura 3 Metodología DMAIC.....	38
Figura 4 Jerarquía de residuos.....	41
Figura 5 Simbología para el diagrama de flujo	47
Figura 6 Fórmula para cálculo de la muestra, desconocida la población.....	51
Figura 7 Fórmula para el cálculo de la muestra conociendo la población	51
Figura 8 Gráfico de barra simple.....	53
Figura 9 Gráfico Circular	53
Figura 10 Diagrama Ishikawa	55
Figura 11 EDT.....	67
Figura 12 Mapa de procesos del CTPA	69
Figura 13 Diagrama de proceso de la GIRS en el CTPA.....	71
Figura 14 Diagrama de flujo de la GIRS.....	73
Figura 15 Pregunta 1	88
Figura 16 Pregunta 2	89
Figura 17 Pregunta 3	90
Figura 18 Pregunta 4	90
Figura 19 Pregunta 5	91
Figura 20 Pregunta 6	92
Figura 21 Pregunta 7	93
Figura 22 Pregunta 8	94
Figura 23 Pregunta 9	95

Figura 24 Pregunta 10	96
Figura 25 Pregunta 11	97
Figura 26 Pregunta 12	98
Figura 27 Pregunta 13	99
Figura 28 Pregunta 14	99
Figura 29 Pregunta 15	100
Figura 30 Pregunta 16	101
Figura 31 Pregunta 17	102
Figura 32 Pregunta 18	103
Figura 33 Consumo hídrico.....	104
Figura 34 Consumo de energía.....	105
Figura 35 Diagrama de Ishikawa.....	106
Figura 36 Croquis de los puntos estratégicos.....	120
Figura 37 Centro de acopio	121
Figura 38 Estrategia del plan de implementación	125
Figura 39	135
Figura 40 WSB Plan de Gestión Ambiental.....	136
Figura 41	142
Figura 42	156
Figura 43 Jerarquización de residuos	160
Figura 44 Anillo de Mobius	164
Figura 45 Símbolo punto verde envases	165
Figura 46 Símbolo Pet.....	165
Figura 47 Símbolo Tidyman	165

Figura 48 Categorías para la separación de los tipos de residuos	168
Figura 49 Diagrama de flujo de la GIRS.....	169
Figura 50 Guantes de goma.....	174
Figura 51 Mascarilla.....	174
Figura 52 Zapatos ergonómicos	174
Figura 53 Uniforme	174
Figura 54	177
Figura 55	178
Figura 56	179
Figura 57	180
Figura 58	180
Figura 59	181
Figura 60	182
Figura 61	183
Figura 62	183
Figura 63	184
Figura 64	185
Figura 65	186
Figura 66	187
Figura 67	188
Figura 68	189
Figura 69	190
Figura 70	191

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en evaluar las actividades de gestión ambiental en el Colegio Técnico Profesional de Acosta, ubicado en San Ignacio de Acosta, con la finalidad de verificar qué acciones son implementadas actualmente con respecto a lo que dicta la norma de sistema de gestión ambiental ISO 14001-2015, así como, las operaciones que se están omitiendo para determinar qué consecuencias se generan y sus posibles causas logrando convertir estos en puntos críticos en mejora elaborando un Plan de Gestión Ambiental que se ajuste a dicha norma.

La importancia radica en que la gestión ambiental es un proceso que ayuda a prevenir, corregir y controlar problemas de este carácter logrando obtener un desarrollo sostenible y un equilibrio ecológico, mejorando la problemática del medio ambiente y protegiendo a las partes involucradas en las actividades que se desarrollan. Además, es necesario integrar la educación ambiental en los estudiantes y docentes del colegio por motivo de crear conciencia y responsabilidad en sus acciones diarias.

La línea de investigación que se aplica en el presente proyecto es la de diseño, desarrollo y mejoramiento de los procesos de gestión ambiental que sean requeridos en la institución con el propósito de disminuir el impacto ambiental que se pueda estar generando, ahora bien, se explican cada uno de los capítulos que se despliegan en el presente trabajo detallando cada una de las fases que se va a realizar para cumplir con el objetivo.

En el primer capítulo se presentan las generalidades de la institución CTPA su misión y visión, una breve reseña histórica de cuándo se fundó y dónde se encuentra ubicada, así también, se desarrollan las generalidades del proyecto como: el planteamiento del problema, los objetivos a seguir, la importancia de la investigación en la organización, los antecedentes relacionados con el tema principal y las proyecciones que se desean alcanzar.

En el segundo capítulo se describe el marco teórico para tener una base teórica de los distintos conceptos, fórmulas, métodos y herramientas que se desarrollarán a lo largo del proyecto, para la comprensión del análisis de resultados se utiliza la metodología DMAIC, en esta etapa se describe el significado de cada una de sus siglas y las herramientas a utilizar, se explican en qué consisten, como se elaboran y para que se van a usar.

Seguidamente, se desarrolla el marco metodológico que permite conocer el enfoque de la investigación, ya sea, cualitativo, cuantitativo o mixto, el alcance que va a tener si es exploratorio,

descriptivo o explicativo, así como, el diseño que se va realizar, si es experimental o no experimental, se indica el tipo de muestra de cómo se va a implementar y sus respectivas fórmulas, también, se definen las variables y los instrumentos que se van aplicar, como se recolectaran los datos, el método de análisis y finalmente se plantea el cronograma de los entregables del proyecto.

Posteriormente, en el capítulo cuatro se realiza el análisis de resultados de la situación actual en el colegio con respecto a la gestión ambiental donde se aplican las primeras tres etapas de la metodología DMAIC, las cuales son: definir, medir y analizar, así como, las herramientas que se eligieron para lograr recolectar la información que solicita cada una de las fases por ejemplo: instrumentos como la hoja de verificación, diagramas de flujo, encuestas, entrevistas y el diagrama de Ishikawa para determinar el grado del problema en la organización.

Por consiguiente, se establecen las conclusiones de los resultados finales que se determinaron en el capítulo cuatro de análisis de la situación actual y a la vez se darán a conocer las recomendaciones necesarias que se requieren para una correcta gestión ambiental basado en las causas y consecuencias encontradas.

Por último, el capítulo seis se presenta una propuesta de mejora continua desarrollando un Plan de Gestión Ambiental aplicando el ciclo de Deming PHVA y apoyado en la norma ISO 14001:2015 donde se brinda los métodos que deben implementar y cómo hacerlo para cumplir con los requisitos de dicha norma.

A continuación, se presentan las generalidades de la institución CTPA, como se mencionó anteriormente, su misión y visión, historia, ubicación, seguidamente, las generalidades propias del proyecto, el planteamiento del problema, objetivos a seguir y la razón de por qué es importante implementar estos proyectos.

Generalidades De La Empresa

En el siguiente apartado se presentan las generalidades de la institución donde se describe quiénes son y a qué se dedican con el fin de conocer los procesos y cómo se relacionan con la gestión ambiental, posteriormente, se detallan las generalidades del presente proyecto.

Nombre de la institución

Colegio Técnico Profesional de Acosta (CTPA).

Misión del CTPA

Somos una institución de educación comprometida con la gestión pedagógica y administrativa que dicta la fundamentación epistemológica, la política educativa y los fines de la educación costarricense. Vigilante de la implementación de planes y programas de estudio vigentes a nivel nacional, que coadyuve para que la institución logre una educación de calidad y garantice un servicio integral de formación humana profesional. Mantenemos el sentido de progreso con el apoyo de la ciencia y la tecnología y de todas aquellas técnicas innovadoras de la educación, bajo el debido respeto a las características propias de los educandos, familia, comunidades y educadores comprendidos en la diversidad de las poblaciones que incluye nuestro territorio educativo. (Colegio Técnico Profesional de Acosta, 2020, pág. sn)

Visión del CTPA

El Colegio Técnico Profesional de Acosta seremos pilar importante del Ministerio de Educación Pública y de todas las políticas que guíen el quehacer educativo, comprometido con la formación del ciudadano costarricense, en su desarrollo personal, profesional y sostenible. Proporcionando el éxito de la población estudiantil, mediante el cumplimiento e impulso de las Políticas Educativas Nacionales y Regionales, así como, la óptima gestión en los servicios educativos que se brinden. Nuestro norte es formar estudiantes en forma integral apegados a los valores, que permitan desarrollar habilidades para la vida y se conviertan en hombres y mujeres con espíritu emprendedor. (Colegio Técnico Profesional de Acosta, 2020, pág. sn)

Breve reseña histórica del CTPA

Nació con el nombre de Liceo de Acosta, comenzó a funcionar en 1966, creado por la Ley de Presupuesto 3644 “Ley de Presupuesto Extraordinario para el año 1966”. Sin embargo, por iniciativa del Lic. Carlos Luis Cerdas Navarro, director de la Institución en ese entonces, se gestionó el cambio de modalidad y a partir del año 1977 se convirtió en Colegio Agropecuario. (Colegio Técnico Profesional de Acosta, 2020, pág. sn)

La Educación Técnica en nuestro país ha sufrido una serie de cambios en su estructura curricular, por esta razón a partir de 1993, nuestro Colegio, una vez más vuelve a cambiar de modalidad. En esta ocasión, de agropecuario pasa a Técnico Profesional. En el año de 1996, nuestro colegio se acoge a la opción 2, lo que significa que los estudiantes hacen bachillerato en sexto año del colegio. (Colegio Técnico Profesional de Acosta, 2020, pág. sn)

Localización del CTPA

El Colegio Técnico Profesional de Acosta se encuentra a 500 metros suroeste del Banco Nacional San Ignacio de Acosta, San José, Costa Rica. (Colegio Técnico Profesional de Acosta, 2020) En la Figura 1 se presenta una foto del CTPA obtenida de Google Earth:

Figura 1 Colegio Técnico Profesional de Acosta

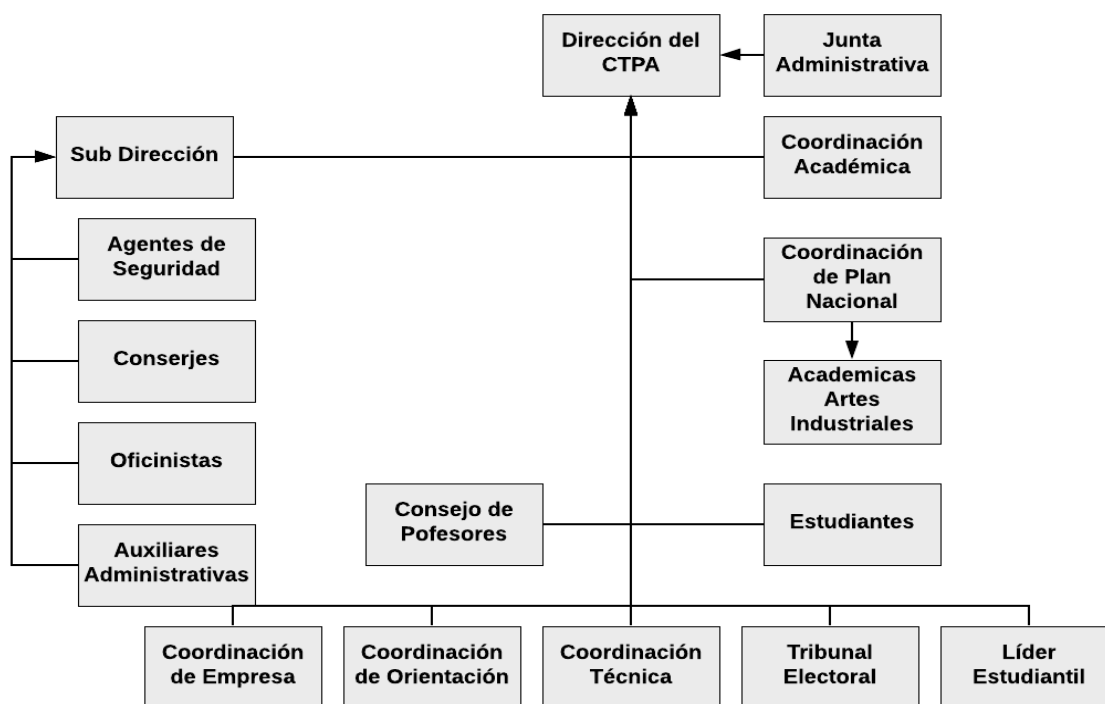


Nota: Google Earth (2020)

Organigrama del CTPA

A continuación, en la Figura 2 se presenta el organigrama de la institución:

Figura 2 Organigrama del CTPA



Nota: Colegio Técnico Profesional de Acosta (2020)

Terreno del CTPA

El terreno del Colegio de Acosta está dividido en dos partes:

- Las instalaciones están ubicadas en un área de 3.5 has.
- La finca del colegio posee 19.5 has, aproximadamente el 30% del área de la finca es de topografía plana, el resto es quebrado, no presenta pedregosidad y los suelos son bienes drenados. (Colegio Técnico Profesional de Acosta, 2020)

Planteamiento Del Problema

El Colegio Técnico Profesional de Acosta (CTPA) cuenta con un área de 23 hectáreas en total que incluye instalaciones y la finca agropecuaria donde se encuentran los alumnos y docentes, así como, los recursos naturales flora y fauna, por lo que, es necesario utilizar servicios públicos como: recurso energético, hídrico, alimentos y materiales.

El principal problema que se presenta en el CTPA es que asiste una población de 1090 alumnos y 67 trabajadores aproximadamente que generan gran cantidad de residuos sólidos y no les están dando un adecuado tratamiento, solamente cuentan con dos juegos de cinco contenedores de separación para: orgánicos, envases, aluminio, papel, cartón y ordinarios no reciclables.

Sin embargo, los alumnos no saben clasificar cada uno de los residuos y el proceso de reciclaje no se está realizando de forma correcta, no se cuenta con un registro de cuánto se saca diariamente, ya que, son diferentes colaboradores encargados de recolectar los residuos de los diferentes pasillos y se cuentan con aproximadamente 122 basureros en todo el instituto lo que complica llevar un conteo de cuanto recolectan por día.

Por otro lado, se consume una gran cantidad del recurso energético cancelando en promedio 1.762.693,00 colones mensuales, debido a que se requieren para las actividades diarias. También, existe un consumo significativo del agua, ya que, es esencial para poder realizar acciones como mantener la limpieza del lugar y en la finca agropecuaria, se consume en promedio 623.321,00 colones por mes.

Igualmente, se encuentran los consumibles, los centros de enseñanza se caracterizan por ser grandes compradores, desde artículos que se usan día con día, por ejemplo: marcadores, papelería, productos de limpieza, equipo de cómputo, los cuales no reciben un adecuado tratamiento al final de su vida útil y el CTPA no implementa un Sistema de Gestión Ambiental con la norma ISO 14001:2015 para controlar los aspectos ambientales que se generan, por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo elaborar un Plan de Gestión Ambiental en el Colegio Técnico Profesional de Acosta?

Objetivos

Objetivo general

Proponer un plan de gestión ambiental en el Colegio Técnico Profesional de Acosta.

Objetivos específicos

1. Definir los procesos de gestión ambiental que realiza actualmente el CTPA.
2. Identificar las consecuencias que generan la falta de los procesos de gestión ambiental.
3. Analizar las causas de las deficiencias encontradas en los procedimientos de gestión ambiental.
4. Diseñar un plan de gestión ambiental con la integración del procedimiento de la Norma ISO: 14001.
5. Establecer medidas de control que asegure el cumplimiento del plan de gestión ambiental.

Justificación

Los beneficios que obtendría una institución educativa al implementar un plan de gestión ambiental aparte de mejorar las condiciones ambientales anticipan y previenen, a que surjan problemas de este carácter. Además, se puede aprovechar para mejoras en las estrategias de diferenciación, aumentar la competencia frente a otras instituciones, mejorando la imagen, tanto interna como externa de la institución, así como, aprovechar el desarrollo de nuevas tecnologías y utilizar nuevos productos que sea biodegradables y respetuosos con el medio ambiente.

Asimismo, una oportunidad de mejora en el lado económico es el costo-beneficio que adquirirá, ya que, se disminuyen considerablemente los costos de consumo de energía y agua, también, en el control y ahorro de la utilización de materias primas, asimismo, aprovechar al máximo los residuos sólidos. Por ende, se emplea reducción de la generación de residuos y vertimientos.

También, es importante mencionar que actualmente existe un Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021 realizado por el Ministerio de Salud para implementar en los centros educativos, un programa de gestión ambiental ayuda a fomentar la educación ambiental en los estudiantes y docentes del colegio.

Por otro lado, se presentaron limitaciones en el desarrollo del proyecto debido a la emergencia nacional por el Covid-19, se pusieron medidas de prevención y el Ministerio de Salud

solicitó cerrar los centros educativos el 17 de marzo del 2020, lo que perjudicó a la toma de datos e información, ya que, el CTPA y la finca agropecuaria no contaba con su personal, no se podían realizar visitas y había una limitación de documentación para consulta por lo que no se tomó toda la información requerida y los muestreos de residuos correspondientes.

Antecedentes

Peralta, Del Rosario y Veléz (2011), en su artículo Diagnóstico Socioeconómico y Ambiental del Manejo de Residuos Sólidos Domésticos en el Municipio de Hania, de la República Dominicana, evaluó el tratamiento de los residuos sólidos, utilizando datos basados en encuestas realizadas por la Subsecretaría de Gestión Ambiental, aplicando un muestreo y trabajo de campo, en conclusión la generación de residuos sólidos domésticos es de 126 ton/día, siendo un 45% de la capacidad total, presenta recursos insuficientes para la recogida, las prácticas de reducir y reciclar se limitan a la recogida de botellas de vidrio y plástico con el fin de venderlos y no reutilizarlos.

Bonilla y Núñez (2012), en su tesis Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño, en el país Ecuador, analizó la situación actual del tratamiento de los residuos sólidos y su disposición final, realizando una preparación previa del trabajo de campo, encuestas y recolección de muestras de los residuos, así como, el cálculo de la producción per cápita y clasificación de los tipos de residuos, en conclusión los ciudadanos colocan los residuos en bolsas plásticas de cualquier color y tipo sin realizar una clasificación adecuada, además no cuentan con contenedores previamente clasificados y destinados para su separación.

Ortiz, Izquierdo y Rodríguez (2013), en su artículo Gestión Ambiental en PYMES Industriales, en la ciudad de Caracas, Venezuela, realizó un estudio a 75 empresas para evaluar la gestión ambiental, para ello se definieron 29 variables agrupadas en 4 dimensiones correspondientes al ciclo de PHVA, para la evaluación se utilizó un cuestionario que incluiría las variables, concluyendo que en promedio solo un 27% de las pymes cumplen con los requerimientos ambientales expresados a través del conjunto de variables, ya que, no cuentan con un proceso de planificación de su gestión y no se utilizan indicadores para seguimiento del campo ambiental.

Alegoría (2015), en su tesis Educación en el Manejo de la Basura y su Incidencia en la Prevención de la Contaminación del Ambiente Escolar, en Guatemala, como metodología de esta investigación se realizó una hoja de observación y una encuesta, se tomó en cuenta a 393 personas, para explicar de manera cuantitativa la educación en el manejo de la basura y su incidencia en la

prevención de la contaminación del ambiente escolar, concluye que no existe una educación adecuada para colocar y separar la basura, se identificaron las áreas de mayor contaminación por basura en el establecimiento, siendo estos, los patios, corredores, canchas y aulas.

Marmolejo, Calderón y Romero (2016), en su artículo Lineamientos Base para Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Ixtlahuaca, en el Estado de México, analizó la situación actual del municipio en cuanto a gestión integral de residuos sólidos (GIRS), utilizando cada una de sus etapas para la evaluación y se realizó trabajo de campo en las localidades más representativas, en conclusión carece de herramientas para la recolección, transferencia, transporte y disposición final, se propone método de recolección mediante paradas fijas, implementación de puntos clave, planeación estratégica para GIRS y micro rutas por localidad.

Castro (2016), en su tesis Propuesta para un Sistema Integrado de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Domésticos; Caso de Estudio Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pedro Carbo, en Ecuador, realiza una descripción del estado actual de la recolección de residuos sólidos domésticos, una encuesta para obtener información acerca del manejo de desechos desde el punto de vista de la población, en conclusión el 77% de las personas entrevistadas están en total acuerdo con el servicio que brinda el Gobierno, por lo que el sistema integrado permitirá un mejoramiento continuo en sus procesos para satisfacer a la población por el servicio recibido.

Mora y Molina (2017), en su artículo Diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos en el Parque Histórico Guayaquil, en Ecuador, determinó la generación de residuos sólidos y se verificó su gestión con base en la normativa, mediante entrevistas a actores clave, cuantificación de residuos por 8 semanas y la identificación cualitativa, esta última se realizó por medio de un muestreo puntual y lineamiento de normas, se determinó un 36% de cumplimiento de la normativa ambiental aplicable por lo que se debe aplicar GIRS y obtener permisos puntuales, el parque cuenta con infraestructura y potencial para convertirse en modelo de gestión replicable.

Chaguala (2017), en su trabajo Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa los Libertadores, en Colombia, desarrolló la línea de investigación cualitativa, consiste en entrevistas abiertas, grupos de discusión o técnicas de observación, el proyecto se relaciona desde la pedagogía con la didáctica, estrategia de aprendizaje y evaluación educativa, se identificaron los residuos sólidos que se generan en su mayoría papel, botellas, vasos desechables, envolturas de comestibles

y cartulinas, se realizaron actividades educativas para permitir la GIRS, logró que los estudiantes adquirieran el sentido de pertenencia por la institución y por el medio ambiente.

Salazar (2017), Programa de Manejo de Residuos Sólidos Basados en las 3 R para Mejorar las Actitudes Ambientales en la Escuela Perfeccionamiento Docente (EPD), Perú, la metodología fue poner en práctica el uso de las 3 R: Reducir, Reusar y Reciclar, en los estudiantes de la escuela, se realizó una muestra de 23 alumnos, los resultados revelan que cuando se hizo el Pre Test, los estudiantes respondieron: 17 % de acuerdo; 74 % se mostraron indiferentes; 9 % en desacuerdo. Luego se iniciaron charlas de sensibilización y talleres demostrativos aplicándose un Post Test obteniéndose los siguientes resultados: 74 % muy de acuerdo; 26 de acuerdo y 0.0 % indiferente.

Ortiz, Rincón, García y Gallo (2018), en su artículo El Sistema de Gestión Ambiental bajo NCT-ISO 14001:2015 para una Institución de Educación Superior desde la Planificación y Control Operacional, en Colombia, este estudio tiene por objetivo identificar los principales cambios de la NTC-ISO 14001:2015 frente a la versión 2004 (la estructura de alto nivel, el concepto de ciclo de vida del producto, la comunicación externa de los impactos ambientales y el control de los cambios planificados del sistema), y proponer las actividades necesarias para dar cumplimiento a los cambios, se puede argumentar que sí existen cambios en los requisitos, “Control operacional”.

Proyecciones

1. Elaborar un plan de gestión ambiental para disminuir los residuos sólidos que se generan en el CTPA.
2. Integrar los procesos de gestión ambiental en el colegio para disminuir los costos de energía y materia prima.
3. Eliminar las causas que afectan el desempeño de procesos de gestión ambiental.
4. Involucrar tanto a estudiantes como a docentes, administración y dirección a realizar acciones que disminuyan el impacto ambiental que generan.
5. Crear un manual de procedimientos para realizar un correcto proceso de implementación de las 3R de la ecología, y disminuir la cantidad de desechos que se genera.
6. Crear indicadores de control en el plan de gestión ambiental para que estén evaluando constantemente si están aplicando de forma correcta los nuevos procedimientos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El presente capítulo tiene como finalidad, describir y detallar la teoría de la metodología, conceptos básicos y herramientas necesarias que se emplean en el proyecto, según Moreno (2013) “el marco teórico es integrar el tema de la investigación con las teorías, enfoques teóricos, estudios y antecedentes en general que se refieren al problema de investigación” (pág. sn), por lo tanto, es requisito conocer el significado y el método de uso de los términos, ya que, esto permitirá una mejor comprensión del análisis y la solución del problema planteado, además, ayuda a orientar cómo se debe llevar a cabo su desarrollo, evitando desviaciones del planteamiento original.

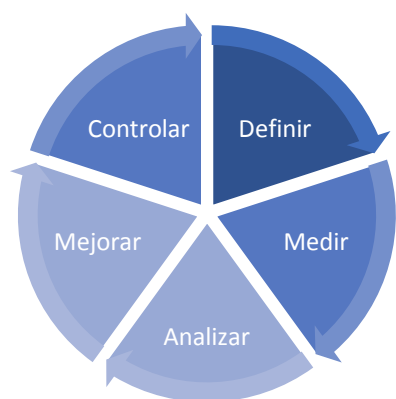
Metodología DMAIC

La metodología que se va a usar en la planificación del estudio es DMAIC, que por su estructura de cinco etapas (D-definir, M-medir, A-analizar, I-mejorar y C-controlar) permiten profundizar la investigación y tener una mejora continua de los procesos, ya sean, de manufactura o servicios, este método como menciona Aguilar, Amparan, Avitia y Vázquez (sf), consiste en:

Una estrategia de calidad basada en datos utilizada para mejorar los procesos. Es una parte integral de una iniciativa de Six Sigma, pero en general se puede implementar como un procedimiento de mejora de la calidad independiente o como parte de otras iniciativas de mejora de procesos como Lean. (pág. 01):

En la Figura 3 se presenta el ciclo que compone la metodología DMAIC, la cual, es el ciclo que se utiliza para efectos de este proyecto.

Figura 3 Metodología DMAIC



Nota: María José Prado P. (2020)

Siguiendo con DMAIC, se estudia a fondo cada una de sus etapas, sus definiciones, en qué consiste, los conceptos y herramientas respectivos que se implementarán para el diagnóstico.

Definir

Según, Aguilar, Amparan, Avitia y Vázquez (sf), definir es: “la primera etapa de cualquier proyecto es la perfecta definición del proceso a mejorar. Si seleccionamos los procesos a mejorar de manera vaga o imprecisa, el resultado no será bueno.” Ahora bien, como indican estos autores, esta fase consiste en: “identificar las oportunidades de mejora, los interesados, integrantes del equipo y mapear el proceso.” (pág. 02)

Por ende, en esta fase se desarrollan y estudian conceptos de gestión ambiental, para lograr una comparación entre lo que sucede en el momento y como debería ejecutarse correctamente el procedimiento, teniendo el adecuado conocimiento, de acuerdo con las diferencias encontradas se procede a plantear la propuesta del plan de gestión ambiental.

Gestión ambiental.

El tema del proyecto consiste en un plan de gestión ambiental, por lo tanto, se debe entender su definición y Massolo (2015), se refiere a la gestión ambiental como:

Es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen en el ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales, se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos, protección y conservación del medio ambiente (pág. 11).

Aspectos ambientales.

Los aspectos ambientales según Santana y Aguilera (2017), son “un elemento de la actividad, productos y servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.” (pág. 160) Entre los aspectos ambientales que se estudian en la gestión ambiental y se evaluarán en el presente proyecto, se encuentran los siguientes: área de incidencia en residuos y recursos naturales.

Principios de la política ambiental.

Continuando con Massolo (2015), menciona que: “al desarrollar un plan de gestión ambiental, debemos tener en cuenta algunos principios fundamentales de la política ambiental.” (pág. 12) Entre los principios que menciona para crear un plan de gestión ambiental estructurado de forma que los procesos vayan a ser más eficientes y ayudando a disminuir el impacto ambiental se encuentran los siguientes:

Priorizar la prevención por sobre la remediación o corrección, desarrollo gradual y dinámico de las políticas ambientales, de las actividades y necesidades de la sociedad y de los recursos naturales disponibles, considerando los avances científicos y tecnológicos para proveernos de esos recursos de manera sostenible (principio de progresividad). (pág. 12)

Educación ambiental.

Continuando con el autor anterior este afirma que la educación ambiental es: “un proceso de aprendizaje dirigido a toda la población, con el fin de motivarla y sensibilizarla para lograr una conducta favorable hacia el cuidado del ambiente, promoviendo la participación de todos en la solución de los problemas ambientales presentes.” (Massolo, 2015, pág. 14)

Según Sánchez (2018): “la educación ambiental no se debe limitar a un aspecto teórico del proceso educativo, sino que debe hacer que los miembros de la sociedad participen activamente, en la medida de sus posibilidades.” (pág. sn) El autor anterior hace énfasis en seis objetivos que tiene la educación ambiental, para no dejarlo solamente como algo teórico, sino que sea aplicable y logre marcar a la población, creando un cambio de cultura y ayudar de esa manera a la crisis ambiental que está ocurriendo en la actualidad, estos se mencionan a continuación:

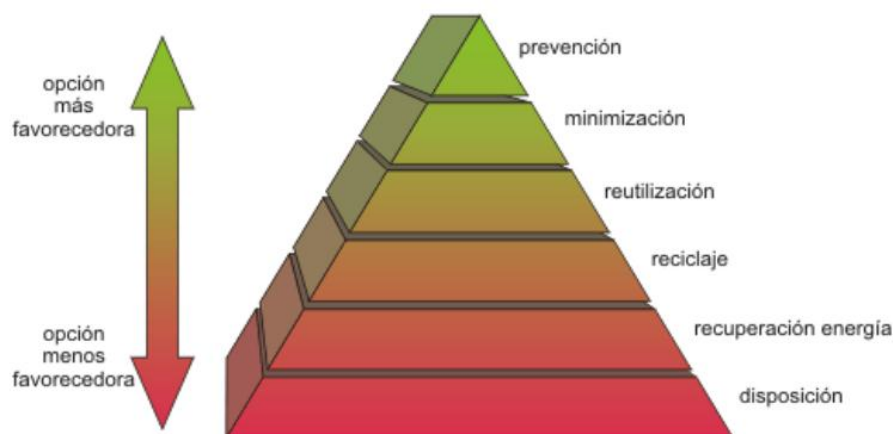
- **Crear conciencia:** proporcionar las herramientas adecuadas a las personas y a los grupos sociales para que adquieran mayor sensibilidad y conciencia acerca del medio ambiente.
- **Crear conocimiento:** ayudar a que las personas comprendan el medio ambiente, sus procesos, los problemas a los que se enfrenta y el papel de la humanidad en ellos.
- **Fomentar actitudes:** fomentar el aprendizaje de valores sociales y un interés por el medio ambiente que los impulsen a participar en su protección y mejora.
- **Fomentar aptitudes:** fomentar que las personas adquieran las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.

- **Capacidad para evaluar:** las personas sean capaces de evaluar los programas de educación ambiental y proponer mejoras.
- **Participación:** fomentar en las personas el deseo de participar activamente en la protección del medio ambiente. (pág. sn)

Principio de jerarquización en la gestión integral de residuos.

De acuerdo con Recytrans (2013), la jerarquía de residuos es “un concepto que indica el tipo y prioridad de tratamiento que debe recibir un residuo.” (pág. sn) Asimismo, menciona que “su finalidad es proteger el medio ambiente: para ello los Estados miembros adoptarán medidas para favorecer los diferentes tratamientos según esta jerarquía.” (Recytrans, 2013, pág. sn) La jerarquía de residuos tiene el siguiente orden de prioridad como se presenta en Figura 4:

Figura 4 Jerarquía de residuos



Nota: (Recytrans, 2013, pág. sn)

Gestión integral de residuos sólidos.

De acuerdo con Labarca (sf): “la gestión de los residuos sólidos corresponde a las diversas actividades que, condicionadas a aspectos técnicos, económicos, legales y administrativos, permite asegurar un buen manejo de estos desde su generación hasta su disposición final.” (pág. 31)

Generación de residuos.

Comúnmente se piensa que todo aquello que se deposita en un basurero se le llama basura y no tiene ningún valor recuperable, sin embargo, existe una diferencia entre lo que se conoce como desecho y lo que es un residuo, además, existe un ciclo de vida del residuo, que si este último se

logra recuperar se estaría evitando una parte del efecto acumulativo que se genera de simplemente botar todo a la basura, a continuación se explican los términos mencionados anteriormente:

Desecho y residuo.

Según INCAE (sf), se considera desecho como: “a menudo utilizamos el término “basura” para referirnos indiscriminadamente a todos los residuos que generamos. Sin embargo, basura es solamente lo que ya no tiene ningún valor porque ha terminado su vida útil.” (pág. 03) Al contrario de residuo: “aquello que ya no utilizamos, pero que aún tiene valor. Por eso, debemos tratarlo responsablemente y buscar la mejor forma de sacarle provecho (reutilizarlo, reciclarlo o procesarlo).” (pág. 03)

Las actividades principales de la gestión integral de residuos sólidos, para evitar contaminantes son: identificación y caracterización, almacenamiento, recolección y transporte, tratamiento y disposición final, las cuales se explican paso a paso de la siguiente manera:

Identificación y caracterización.

Continuando con Labarca (sf): “La primera actividad para realizar una gestión eficiente de los residuos industriales es identificar las fuentes de generación y caracterizar la cantidad y composición de los residuos.” El autor hace énfasis en que: “conocer la caracterización de los residuos es necesario para determinar si estos están dispuestos en lugares adecuados, también es fundamental para diseñar un sistema de tratamiento adecuado y eficiente.” (pág. 36)

Almacenamiento.

Para un correcto almacenamiento de los residuos sólidos Tello, Campani y Sarafian (2018) afirman lo siguiente: “los usuarios deben saber qué tipo de recipiente deben usar para disponer sus residuos, así como conocer cómo deben clasificarlos.” Siguiendo con los autores anteriores, estos proponen que: “los residuos se almacenan en distintos tipos de recipientes, que pueden ser fundas plásticas, contenedores de diversos tamaños y colores, es conveniente que estos recipientes sean normados para facilitar el servicio de recolección.” (pág. 57)

Retomando con Labarca (sf), considera que: “un adecuado sistema de almacenamiento es fundamental, debido a los riesgos que presenta un mal manejo de los residuos, tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente.” (pág. 37) por ende, brinda una serie de requisitos y características que se deben tomar en cuenta a la hora de establecer un lugar para el almacenamiento

de los residuos sólidos, como, por ejemplo: “higiene y seguridad laboral, tiempo máximo de almacenaje de cada residuo, calidad de recipientes empleados, disponibilidad de espacio, ventilación adecuada, operatividad de recolección.” (pág. 37)

Recolección y transporte.

Siguiendo con el mismo autor, “las actividades de recolección y transporte son aquellas en las que se realiza la carga de residuos desde el punto de generación y su despacho, en condiciones seguras y adecuadas, a un lugar autorizado para su almacenamiento.” (Labarca, sf, pág. 38)

Labarca (sf), dicta una lista de parámetros a considerar para planificar una correcta recolección y transporte de residuos al almacén postulado, de los cuales podemos encontrar: “seleccionar el tipo de residuo a recolectar, la normativa asociada a su transporte, el volumen para recolectar, la frecuencia de recolección, la distancia entre lugar de generación y sitio de disposición final y los materiales disponibles.” (Labarca, sf, pág. 38)

Tratamiento y disposición final.

Como parte del último paso de la gestión integral de los residuos sólidos, tenemos el tratamiento, el cual, Tello, Campani y Sarafian (2018) lo definen como:

Los procesos de separación y clasificación de los diferentes componentes de los residuos sólidos, con el fin de recuperarlos y encaminarlos a un subsiguiente proceso, sea este productivo o de tratamiento adicional, por lo que, el tratamiento de los residuos se puede considerar como el primer eslabón de la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos. (pág. 76)

El proceso final de la gestión de residuos sólidos es la disposición final de los mismos, y para Labarca (sf), significa que: “los residuos cuando ya no tienen valor económico se consideran como desechos y presentan como único destino el relleno sanitario.” (pág. 40)

3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar.

Según indica Aguilera y Santana (2017), las leyes de las 3 R o como lo llaman algunos las 3 R de la ecología, de igual manera las definen como:

Es una propuesta sobre los hábitos de consumo popularizada por la organización ecologista Greenpeace que pretende desarrollar hábitos de consumo responsable de recursos y

materias primas. Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de residuos que buscan ser más sustentables con el medio ambiente y específicamente dar prioridad a la reducción en el volumen de residuos generados. (pág. 127)

Lecitra (2010), explica que la primera de las R es reducir y se refiere a ella como: “la reducción en la producción de residuos urbanos es la primera de las estrategias contempladas, destinada a conseguir la disminución de la generación de residuos, así como la cantidad de sustancias peligrosas y contaminantes presentes en ellos.” (pág. 11)

El mismo autor anterior define la segunda R, reutilizar como: “la reutilización está íntimamente relacionada con la prevención en la producción de residuos, la adopción de medidas se centra en la reutilización de envases y bolsas de los supermercados.” (pág. 11)

Como última de las 3 R se encuentra el reciclaje el cual, “implica una serie de procesos industriales que, partiendo de unos residuos originarios y sometiéndolos a tratamientos físicos, químicos o biológicos dan como resultado la obtención de una serie de materiales que se introducen nuevamente en el proceso productivo.” (Lecitra, 2010, pág. 11)

Leyes, reglamentos y programas.

Las leyes, reglamentos y programas que se relacionan con el tema del presente proyecto y se integran para el estudio para obtener un debido respaldo de los datos obtenidos son los siguientes:

- Ley General de Salud N° 5395. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 1973, pág. sn)
- Ley Orgánica de Ambiente N° 7554. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 1995, pág. sn)
- Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía N° 7447. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 1994, pág. sn)
- Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)
- Reglamento General a la Ley N° 37567-S-MINAET-H. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2012, pág. sn)

- Reglamento sobre el Manejo de Residuos Ordinarios N° 36093-S. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)
- Plan nacional para la gestión integral de residuos 2016-2021. (Ministerio de Salud, 2016, pág. sn)

Norma ISO 14001.

La Nueva Norma ISO 14001:2015 (2018), define que la finalidad del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es conseguir que “las empresas puedan demostrar que son responsables y están comprometidos con la protección del medio ambiente.” (pág. sn) Continuando con el autor anterior, indica que “además de proteger el medio ambiente, cumplir con esta norma permite que las empresas reforzar su imagen comercial de empresa sostenible y respetuosa con el medio ambiente.”

Siguiendo con el mismo autor, para poder implementar la ISO 14001 en la institución se deben de adaptar todas las exigencias solicitadas, sin perder el objetivo principal de protección al medio ambiente, optimizar y mejorar los procesos, entre los requisitos que planea “se dice que la organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión Ambiental, dentro del alcance establecido. (Nueva ISO 14001: 2015, 2015, pág. sn) Por ello, el autor anterior indica como se deberán cumplir los requisitos:

- Establecer la política ambiental de una forma adecuada para la empresa.
- Identificar todos los aspectos ambientales que surjan de las actividades, servicios y productos, además de determinar todos los impactos ambientales significativos.
- Identificar los requisitos generales que se pueden aplicar, así como los requisitos legales.
- Identificar las prioridades y fijar todos los objetivos y las metas ambientales adecuadas.
- Conocer la estructura y el programa, para realizar a cabo la política y conseguir los objetivos.
- Facilitar la implementación, el control, las acciones correctoras y preventivas, además de realizar las auditorias de seguimiento y revisión, de forma que aseguren de que se cumple con la política y el sistema de gestión ambiental de una forma apropiada. (Nueva ISO 14001: 2015, 2015, pág. sn)

Además, de acuerdo con ISOTools (2013) los centros educativos que deseen implantar un Sistema de Gestión Ambiental basado en la ISO 14001 deberá:

- Reducir la utilización de recursos, de este modo se mejorará el comportamiento ambiental de los centros educativos. (pág. sn)
- Realizar medidas que prevengan la contaminación y adquieran un compromiso de mejora continua. Es necesario estudiar los procedimientos llevados a cabo para reducir el impacto ambiental que genera sus actividades. (pág. sn)
- Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios vigentes. (pág. sn)
- Fomentar la concienciación y sensibilización de todos los miembros de la comunidad educativa del centro. (pág. sn)
- Mejorar la imagen de la organización en temas ambientales con respecto a otras organizaciones y a la sociedad. (pág. sn)
- Simplificar el contacto entre organizaciones y entidades que actualizan la información ambiental del centro educativo para mejorar su situación. (pág. sn)
- Impulsar la participación de toda la comunidad educativa en los temas de mejora ambiental. (pág. sn)

Mapa de proceso.

Según Torres, (sf), un mapa de procesos es “la representación gráfica de los procesos que componen una organización ordenadas desde un punto de vista del ciclo productivo de la empresa, desde las necesidades del cliente y terminando en el ciclo de la entrega del producto/servicio al propio cliente.” (pág. sn) De acuerdo, con lo citado anteriormente para elaborar un mapa de proceso se requiere conocer los distintos procesos de la organización, entre ellos tenemos:

Procesos estratégicos. Aquellos que definen el rumbo y la toma de decisiones importantes de una organización. Los procesos de este nivel encaminan los esfuerzos de todos los demás hacia el logro de los objetivos de la empresa y están definidos por la alta dirección. (Torres, sf, pág. sn)

Procesos operativos. “Son los procesos que materializan el producto o servicio, es decir, los procesos de negocio y por lo tanto relacionados con la organización.” (Torres, sf, pág. sn)

Procesos de apoyo. “Son los que ofrecen soporte o apoyo para que los demás procesos consigan los resultados deseados.” (Torres, sf, pág. sn)

Diagrama de proceso.

De acuerdo con EAE Business School (2016), el diagrama de procesos es:

Una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades y que son identificados mediante símbolos determinados, incluyendo toda la información que sería necesaria para un posterior análisis, que son los datos sobre distancia recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido, que se especifican en el diagrama como “operaciones, transportes, inspecciones, retrasos y almacenajes”. Por lo tanto, un diagrama de procesos muestra todos los detalles de fabricación o administración. (pág. sn)

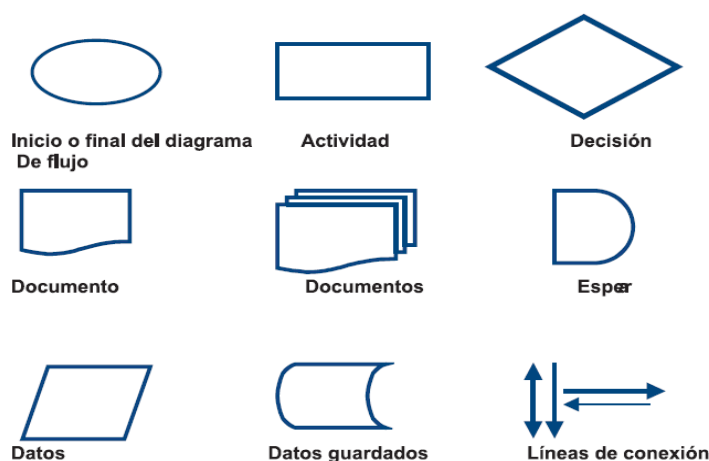
Diagrama de flujo.

El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009), define el diagrama de flujo como: “una representación gráfica que indica las actividades que constituyen un proceso dado y en el cual se da la ordenación de los elementos. Es la forma más fácil y mejor de comprender cómo se lleva a cabo cualquier proceso.” (pág. 56)

Simbología del diagrama de flujo.

En la Figura 5 se observa la simbología requerida para dibujar un diagrama de flujo y la indicación para que se utiliza cada una de las figuras:

Figura 5 Simbología para el diagrama de flujo



Nota: (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009, pág. 57)

Etapas para elaborar un diagrama de flujo.

Por consiguiente, el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009), recomienda seguir una serie de etapas para la construcción de un diagrama de flujo, estas se mencionan a continuación:

1. Identificar el comienzo y el final del proceso.
2. Observar el proceso completo desde el comienzo hasta el final.
3. Definir las etapas del proceso (actividades, decisiones, elementos de entrada, elementos de salida).
4. Construir un borrador del diagrama de flujo para representar el proceso.
5. Revisar el borrador del diagrama de flujo con la gente involucrada en el proceso.
6. Mejorar el diagrama de flujo basándose en esta revisión.
7. Verificar el diagrama de flujo con el proceso real. (pág. 59)

Hoja de verificación o de chequeo.

De acuerdo con Betancourt (2016), la hoja de verificación es: “una herramienta impresa a modo de formato, utilizada para recoger y compilar de forma estructurada datos asociados a un proceso o situación particular definida.” (pág. sn)

Pasos para realizar una hoja de verificación.

Continuando con el autor anterior “no hay una forma definida para hacer una hoja de verificación, pero sí hay unos lineamientos que se deben tener en cuenta para lograr nuestra hoja de chequeo.” (Betancourt, 2016, pág. sn) Como los siguientes:

Paso 1: establecer el contexto sobre el cual se va a medir los datos, utilizando las 5w: qué, por qué, cuándo, dónde, quién, cómo, cuánto. Paso 2: crear el formato de la hoja, su diseño con respecto al paso anterior. Paso 3: Recolectar los datos. (Betancourt, 2016, pág. sn)

Medir

En la segunda etapa de la metodología DMAIC se encuentra Medir, la cual consiste según Aguilar, Ampara, Avitia y Vázquez (sf), es: “la etapa en el que el equipo decide cómo va a medir el proceso, que variables serán objeto de la medición, que equipos y métodos de medición serán empleados.” (pág. 03) De acuerdo con Ocampo y Pavón (2012), en la fase de medir, “una vez definido el problema atacar, se debe establecer que características determinan el comportamiento del proceso.” (pág. 02)

La encuesta, cuestionario y entrevista.

A continuación, se define la encuesta, el cuestionario y entrevista, y como llevarlos a cabo:

Encuesta.

Fachelli y López (2015), considera una encuesta como: “una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida.” (pág. 08) Ahora bien, los mismos autores señalan que la recogida de datos se puede efectuar por medio de un cuestionario.

Cuestionario.

Definen un cuestionario como: “instrumento de recogida de datos (de medición) y la forma protocolaria de realizar las preguntas (cuadro de registro) que se administra a la población o a una muestra de ella mediante una entrevista donde es característico el anonimato del sujeto.” (Fachelli & López, 2015, pág. 08) De acuerdo con García, para obtener la información deseada de los cuestionarios es necesario recurrir a varios tipos de preguntas, algunas de las mencionadas, se presentan a continuación:

Según el modo de formularse, las preguntas pueden ser cerradas, estas “ofrecen al usuario que va a ser evaluado todas las alternativas posibles, o al menos todas aquellas que mejor responden a la situación que deseamos conocer.” (García, 2019, pág. 03)

Por otro lado, el autor explica que las preguntas abiertas, “no ofrecen ninguna categoría para elegir. Solo contiene la pregunta y no ofrecen ningún tipo de respuesta, dejando ésta a consideración del sujeto que contempla el cuestionario.” (García, 2019, pág. 04)

Entrevista.

Según García (2019), la entrevista dirigida consiste en “un cuestionario de preguntas abiertas donde existe un importante grado de direccionalidad en la formulación y el orden de las preguntas pues éstas están preestablecidas, pero no la respuesta, ni su extensión ni la posibilidad de intervención del entrevistador.” (pág. 11)

El muestreo.

Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014) describen la muestra (n) como: “un subgrupo de la población o universo, la cual se utiliza por economía de tiempo y recursos, implica definir la unidad de muestreo y de análisis y requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros.” (pág. 175)

Variables para el cálculo de la muestra.

De acuerdo con Pickers (2015), existen varias variables requeridas para poder ejecutar un adecuado cálculo de la muestra que logre representar a la población o universo objeto de estudio, entre ella se encuentran las siguientes:

Tamaño de la población: (N) “es una colección bien definida de objetos o individuos que tienen características similares.” (pág. sn)

Margen de error: (d) “conocido como intervalo de confianza, es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta.” (pág. sn) Los niveles de error más comunes son de 1 a 5 %, “(uno implica tolerar muy poco error, 1 en 100, por así decirlo; mientras que 5% es aceptar en 100 cinco posibilidades de equivocarnos).” (pág. 179)

Nivel de confianza: “son intervalos aleatorios que se usan para acortar un valor con una determinada probabilidad alta.” (pág. sn) Por otro lado, Sampieri (2014), considera que “si el error elegido fue de 5%, el nivel deseado de confianza será de 95%. Una vez más, los niveles más comunes son de 95 y 99%.” (pág. 179) para determinar el valor del nivel de confianza se utiliza la tabla de Chi cuadrada, ver apéndice 1.

La desviación estándar: “índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos (o población) mientras mayor es la desviación, mayor es la dispersión de la población.” (pág. sn)

Además, se debe tomar en cuenta otro aspecto como:

Probabilidad de ocurrencia: “a certeza total siempre es igual a uno, las posibilidades a partir de esto son “p” de que sí ocurra y “q” de que no ocurra ($p + q = 1$).” El mismo autor propone que, “cuando no tenemos marcos de muestreo previos, usamos un porcentaje estimado de 50% es decir, asumimos que “p” y “q” serán de 50% ,igual probabilidad, 0.50 ,en términos de proporciones.” (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2014, pág. 179)

Ahora bien, para determinar el tamaño de la muestra, existen dos fórmulas para poder realizar el cálculo, la cual lo que la diferencia una ecuación de la otra es que, si se logra conocer o no la variable de población o universo, que se estudia o sea, si se sabe la cantidad exacta de la población a la cual se le aplica el estudio, por lo que, las ecuaciones para utilizar y realizar las operaciones son las siguientes:

Cálculo del tamaño de la muestra desconociendo el tamaño de la población.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando no se conoce el tamaño de la población se presenta en la Figura 6, como lo indica Pickers (2015):

Figura 6 Fórmula para cálculo de la muestra, desconocida la población

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Nota: (Pickers, 2015, pág. sn)

Donde:

- Z= nivel de confianza
- p= probabilidad de éxito o proporción esperada
- q= probabilidad de fracaso
- d= precisión (error máximo admisible en términos de proporción). (pág. sn)

Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la que se muestra en la Figura 7, como lo indica Pickers (2015):

Figura 7 Fórmula para el cálculo de la muestra conociendo la población

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Nota: (Pickers, 2015, pág. sn)

Donde:

- N= tamaño de la población
- Z= nivel de confianza
- p= probabilidad de éxito o proporción esperada
- q= probabilidad de fracaso

- d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción). (pág. sn)

Estadística descriptiva.

Rustom (2012), describe la estadística como: “una disciplina que proporciona la metodología, fundada en la Matemática, para obtener, recopilar, procesar, resumir y presentar datos referentes a un estudio de interés, transformándolos en estadísticas para obtener conclusiones, dando garantía de idoneidad en los procedimientos.” (pág. 09)

Descripción de variables.

Continuando con el autor anterior, para presentar y resumir los datos y variables recogidos, ya sea, por medio de encuestas, entrevistas o muestreos realizados, existen tres maneras de presentarlas, que según (Rustom, 2012), son las siguientes:

Tablas de frecuencias.

Según el autor anterior, estas “corresponden a una tabla formada por columnas, donde se anotan los diferentes valores de la variable (clases o categorías) y en las siguientes columnas los diversos tipos de frecuencia. Por frecuencia absoluta se entiende el número de individuos que pertenecen a la misma clase.” (pág. 12) A continuación, en la Tabla 1 se presenta la tabla de frecuencias:

Tabla 1 Tabla de Frecuencia

VALOR	f_i	h_i (%)
n_1	f_1	h_1
n_2	f_2	h_2
n_3	f_3	h_3
...	...	...
n_k	f_k	h_k
TOTAL	N	100,0%

Nota: (Rustom, 2012, pág. 12)

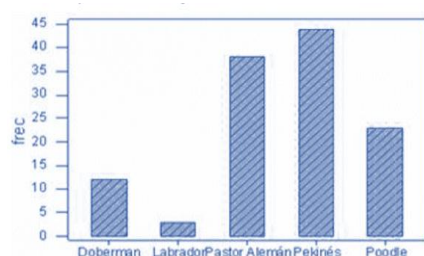
Gráficos.

Existen diversos tipos de gráficos y el uso de cada uno depende del tipo de variable a representar, a continuación, se presentan dos de los más comunes para representar las variables nominales y ordinales:

1. Los de barra simple que se usan para representar tanto frecuencias absolutas, como frecuencias relativas, se dibujan como barras rectangulares de altura proporcional a la

frecuencia y todos de igual base, separadas porque representan categorías y no valores numéricos en el eje x. (Rustom, 2012, pág. 13) un ejemplo de estos es el siguiente, donde en la Figura 8 se observan la cantidad de atenciones de diferentes razas de perros:

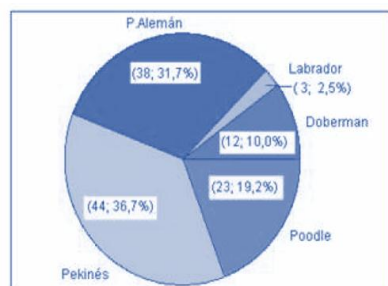
Figura 8 Gráfico de barra simple



Nota: (Rustom, 2012, pág. 13)

2. “Los gráficos circulares simulando una torta con porciones de diferente tamaño, que sirven para expresar la frecuencia relativa o porcentaje de cada categoría, donde los tamaños de los sectores circulares son proporcionales al porcentaje que representa cada categoría.” (Rustom, 2012, pág. 13.) En la Figura 9 se muestra un ejemplo del gráfico circular, siguiendo con el mismo ejemplo de la raza de los perros en el gráfico anterior:

Figura 9 Gráfico Circular



Nota: (Rustom, 2012, pág. 14)

Analizar

Como parte de la metodología DMAIC, esta tercera fase se conoce como analizar, la cual, “se utilizará para aislar las causas de los errores que deben ser corregidos y proporcionará la visión sobre cómo eliminar el espacio entre el nivel actual del rendimiento y el nivel previsto.” (Aguilar, Amparan, Avitia, & Vázquez, sf, pág. 05)

De acuerdo con lo que propone el autor anterior, en este capítulo se enfoca en el análisis de los datos recolectados, y para efectuar un mejor estudio de ellos, herramientas tales como: el diagrama de Ishikawa, que faciliten encontrar las posibles causas y puntos críticos de mejora en el proceso actual. A continuación, se expone:

Diagrama de Ishikawa.

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009), describe el diagrama de causa y efecto de Ishikawa como: “un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables.” (pág. 22)

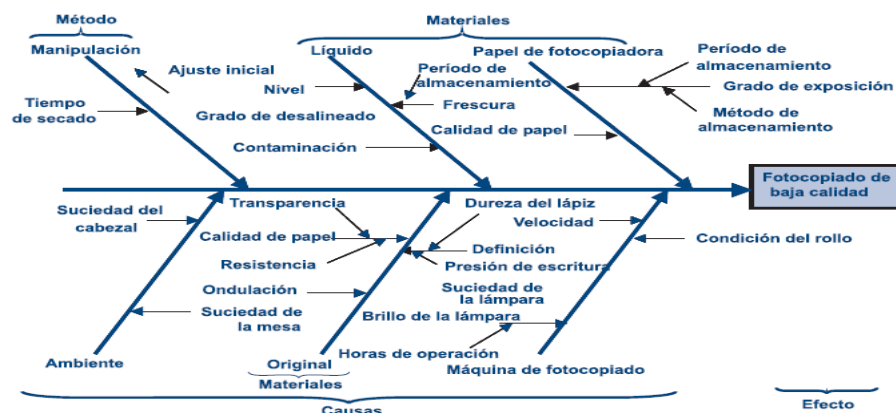
Etapas para crear un diagrama de Ishikawa.

Siguiendo con el mismo autor, este detalla seis sencillos pasos para dibujar un diagrama de Ishikawa, de forma que se les facilite a las personas que quieran realizar un estudio de las posibles causas que están generando un problema o una condición no deseada, de acuerdo con el autor estos se enumeran a continuación:

1. Decidir el efecto que se quiere controlar y/o mejorar o un problema (real o potencial) específico.
2. Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.
3. Escribir los principales factores vinculados con el efecto sobre el extremo de flechas que se dirigen a la flecha principal, considerando los factores de variabilidad más comunes. Cada grupo individual forman una rama.
4. Escribir, sobre cada una de estas ramas, los factores secundarios. Un diagrama bien definido tendrá ramas de al menos dos niveles y varias ramas tendrán tres o más niveles.
5. Continuar de la misma forma hasta agotar los factores.
6. Completar el diagrama, verificando que todas las causas han sido identificadas. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009, pág. sn)

En la Figura 10 se presenta un diagrama bien efectuado donde se siguen cada uno de los pasos mencionados anteriormente y se ven reflejados los distintos niveles que lo conforman:

Figura 10 Diagrama Ishikawa



Nota: (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009, pág. 23)

Mejorar

Ocampo y Pavón (2012), señalan que en la etapa de mejorar “Una vez que se ha determinado que el problema es real y no un evento aleatorio, se deben identificar posibles soluciones. En esta etapa se desarrollan, implementan y validan alternativas de mejora para el proceso.” (pág. 03)

Manual de procedimientos.

Riquelme (2017) explica que un manual de procedimientos es “un instrumento administrativo, el cual le da apoyo a los pequeños quehaceres que se deben hacer cotidianamente en las distintas áreas dentro de una empresa.” (pág. sn)

Características de un manual de procedimientos.

Continuando con el autor anterior, este plantea que a la hora de redactar un manual de procedimientos que sirva como guía para los colaboradores en el momento de operar un nuevo proceso, se deben tomar en cuenta las siguientes características que lo conforman, como lo son:

1. Identificación: Se define el nombre oficial y el logotipo que usa la empresa.
2. Índice o contenido: donde se encuentran las páginas correspondientes al contenido dentro del manual.
3. Introducción: una breve exposición sobre el documento.
4. Objetivos del procedimiento: Se debe explicar cuál es el propósito de dicho documento.

5. Áreas de aplicación: donde se clasifican los procedimientos y se atienden los alcances que tiene cada individuo.
6. Políticas y normas de operación: en esta sección deberán incluirse los lineamientos generales de las acciones que determinan cual es la responsabilidad de las diversas instancias participantes en el procedimiento.
7. Glosario de términos: se trata de una pequeña lista que sirve de apoyo, es de carácter técnico y está relacionado con el contenido del manuscrito. (Riquelme, 2017, pág. sn).

Controlar

Finalmente, una vez que encontrada la manera de mejorar el desempeño del sistema, se necesita “encontrar como asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo de tiempo.” (Ocampo & Pavón, 2012, pág. 03)

Indicadores de gestión.

Pro Optim (2016) indica que “los indicadores de gestión son aquellos datos que reflejan cuáles fueron las consecuencias de acciones tomadas en el pasado en el marco de una organización.” (pág. sn) Por otro lado, los indicadores deben tener las siguientes características:

- Que esté definido, se pueda comparar con otros valores, se pueda usar de manera sencilla, que no haya que tener que realizar grandes inversiones en costos para poder obtenerlo. (pág. sn)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se presenta la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis del planteamiento del problema en la investigación, la aplicación, sistemática y lógica, de los conceptos y herramientas expuestos en el marco teórico, además, se describen los métodos, técnicas o procedimientos que se va a aplicar en el diagnóstico, para dar una visión clara de lo que se va a realizar, por qué y cómo se va a hacer, entre las etapas que se desarrollan en el marco metodológico se encuentran: el enfoque que se le da a la investigación, ya sea, cualitativo, cuantitativo o mixto, el alcance que va a tener, si es exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.

Así como, el diseño que se va a efectuar, existen diversos tipos entre ellos: experimental, y no experimental, igualmente, se indica el tipo de muestra, la cual es, una selección representativa de la población, como se va a implementar y sus respectivas fórmulas, asimismo, se definen las variables, estas son cualidades que se pueden sustituir y son medibles, también, los instrumentos, herramientas o materiales que se utilizan para obtener los datos requeridos y finalmente se plantea el cronograma de los entregables del proyecto.

Enfoque

A continuación, se describen los tres tipos de enfoques en los que puede abarcar la investigación, con la finalidad de tener una perspectiva más amplia de lo que se quiere lograr, entre ellas tenemos, la cualitativa, cuantitativa y mixta, según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), son un “esfuerzo para generar conocimiento... En términos generales, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí.” (pág. 04)

Cualitativo

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), se refiere al enfoque cualitativo como:

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante y después de la recolección de datos y análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, después para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria es dinámica en ambos sentidos: entre

los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio. (pág. 07)

Cuantitativo

El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatoria, por lo que no se puede eludir ninguno de sus pasos. El orden es riguroso, pero sí se puede redefinir alguna fase. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables. Posteriormente, se traza un plan para probarlas (diseño) y se miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones con relación a la hipótesis. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 04)

Mixto

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), indica que el enfoque mixto es “resumen que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias.” (pág. 534)

El enfoque que se ajusta al tipo de investigación, el tema y características del presente proyecto, de acuerdo con las definiciones descritas anteriormente, es la cuantitativa, ya que, se recolectan datos actuales y se hacen estadísticas para referirlo a una población de una muestra, en este caso, a los estudiantes y docentes del Colegio Técnico Profesional de Acosta, se les aplicará para realizar una encuesta.

Alcance

Según explica el Instituto Tecnológico de Sonora (2013), “el alcance de una investigación indica el resultado que se obtendrá a partir de ella y condiciona el método que se seguirá para obtener dichos resultados.” (pág. sn) A continuación, se muestran los cuatro tipos de alcance que puede tener una investigación:

Continuando con Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2010), citado por el Instituto Tecnológico de Sonora (2013), los resultados de una investigación son:

Estudio exploratorio

“Información general respecto a un fenómeno o problema poco conocido, incluyendo la identificación de posibles variables a estudiar en un futuro.” (pág. sn)

Estudio descriptivo

“Información detallada respecto un fenómeno o problema para describir sus dimensiones (variables) con precisión.” (pág. sn)

Estudio correlacional

“Información respecto a la relación actual entre dos o más variables, que permita predecir su comportamiento futuro.” (pág. sn)

Estudio explicativo

“Causas de los eventos, sucesos o fenómenos estudiados, explicando las condiciones en las que se manifiesta.” (pág. sn)

Una vez definido los cuatro tipos de alcance, para efectos de la investigación se realiza el estudio explicativo, por motivo que, “explica las causas de relación entre variables, por qué ocurre un fenómeno y qué condiciones se manifiestan, generando un sentido de entendimiento sobre un fenómeno y determina sus causas.” (Instituto Tecnológico de Sonora, 2013, pág. sn)

Diseño

En la investigación cuantitativa existen dos tipos de diseño, estos son: experimentales que puede dividirse en preexperimental, experimental y casi experimental, también, se encuentran los no experimentales, se subdivide en: transaccional o transversal, longitudinal o evolutiva, ambas son relevantes y necesarias, ya que, tienen un valor propio. La decisión sobre la clase de la investigación, el diseño específico a seleccionar depende del planteamiento del problema y el alcance esperado. A continuación, se describen cada una de ellas y se definen cuales se van a aplicar en el estudio:

Diseño experimental

Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), es “al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “elegir o realizar una acción” y después observar las consecuencias. Además, el mismo autor anterior, se refiere a “un estudio en el que se manipulan

intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control.” (pág. 129)

Diseño no experimental

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 152) Los diseños no experimentales se pueden clasificar en transeccional y longitudinal:

Investigación transeccional o transversal.

Continuando con el autor anterior, estos diseños “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, es como “tomar una fotografía” de algo que sucede.” (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 154)

Investigación longitudinal o evolutiva.

En ocasiones, el interés del investigador es analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades, o bien, de las relaciones entre éstas. Aún más, a veces ambos tipos de cambios. Entonces disponemos de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Tales puntos o periodos generalmente se especifican de antemano. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 159)

De acuerdo con las definiciones de los diferentes tipos de diseño, se determinó por la naturaleza de esta investigación, que se va a utilizar el diseño no experimental, por motivo que, no se van a manipular las variables, sino, únicamente se observan sus comportamientos, por ende, entre transeccional o longitudinal, se aplica la primera, debido a que el proyecto es corto de tiempo, y no se realizan pruebas que duren meses en observar su comportamiento, únicamente se toman datos del presente, o bien si es necesario información de históricos.

Muestra De Investigación

Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014) describen la muestra (n) como: “un subgrupo de la población o universo, la cual se utiliza por economía de tiempo y recursos, implica definir la unidad de muestreo y de análisis y requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros.” (pág. 175) A continuación, se presenta la Tabla 2 donde se definen las poblaciones a las cuales se les realiza el estudio de investigación, siendo estas los estudiantes y docentes del Colegio Técnico Profesional de Acosta, así como, el tipo de muestra que se va a utilizar en cada una de ellas:

Tabla 2 Muestra de Investigación

Muestra de Investigación		
Población	Estudiantes CTPA (A)	Docentes CTPA (B)
Tamaño de la población	Conocida	Conocida
Unidad estadística	Un estudiante	Un docente
Tipo de muestra	Probabilística: Aleatoria simple	Probabilística: Aleatoria simple
Motivo	Generador de números aleatorios	Generador de números aleatorios
¿Cómo se va a realizar?	Muestra aleatoria simple: se toma la base de datos de estudiantes y se selecciona al azar	Muestra aleatoria simple: se toma la base de datos de docentes y se selecciona al azar
Tipo de fórmula	Población conocida	Población conocida
Fórmula	$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$	$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$
Margen de error	0,05	0,05
Nivel de confianza	0,95	0,95
p y q	0,5	0,5
Z_{α}^2	1,96	1,96

Nota: María José Prado P. (2020)

Variables

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), se define variable como “una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.” (pág. 105) Por ende, para cada uno de los objetivos planteados en el presente proyecto, se determinó su respectiva variable y se definió su significado, además, se establece un indicador operacional que logre medir y observar su comportamiento actual y se indica el instrumento de ingeniería industrial que se utiliza para la recolección de la información. A continuación, se muestra la Tabla 3 de las variables presentadas en el estudio:

Tabla 3 Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir los procesos de gestión ambiental que realiza actualmente el CTPA.	Procesos de gestión ambiental	"Es el conjunto de acciones mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen en el ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales." (Massolo, 2015, pág. 11)	Procesos actuales de gestión ambiental / procesos de gestión ambiental establecidos en la norma 14001	Hoja de verificación.
Identificar las consecuencias que generan la falta de los procesos de gestión ambiental.	Consecuencias	"es aquello que resulta a causa de una circunstancia, un acto o un hecho previo." (Significados.com, 2019, pág. sn)	Cantidad de entradas del proceso / cantidad de salidas del proceso	Encuestas y entrevistas, por medio de cuestionarios.

Analizar las causas de las deficiencias encontradas en los procedimientos de gestión ambiental.	Causas	"fundamento, motivo, origen y principio de algo." (Significados.com, 2015, pág. sn)	Cantidad de causas / cantidad de efectos	de Entrevistas, Hoja de recolección de datos, por medio de observación.
Diseñar un plan de gestión ambiental con la integración del procedimiento de la Norma ISO: 14001	Plan de gestión ambiental	"es aquel que se caracteriza por establecer acciones para controlar, corregir, compensar y prevenir los efectos o impactos ambientales negativos provenientes de algunas actividades industriales." (OSD Consultoría Integral S,A, 2018, pág. sn)	Etapas avanzadas/ Etapas totales	Cronograma del proyecto.
Establecer una estrategia de control que asegure el cumplimiento del plan de gestión ambiental.	Estrategia de control	"es un sistema que se basa en el Planeamiento Estratégico y que está integrado por un conjunto de dispositivos cuyo objetivo es influir en los resultados del Plan." (Calvo, 2010, pág. sn)	Cantidad de medidas descritas / cantidad de medidas propuestas	Hoja de control.

Nota: María José Prado. (2020)

Instrumentos

Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), un instrumento de medición es “aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables

que el investigador tiene en mente.” (pág. 199) A continuación, en la Tabla 4 se presentan los diferentes instrumentos que se van a utilizar, así como, herramientas de ingeniería industrial, encuestas, entrevistas y cuestionarios, también, se indican los recursos necesarios y los beneficios que se esperan tener con la aplicación de estos:

Tabla 4 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos Requeridos	Beneficios Esperados
Procesos actuales de Gestión Ambiental / Procesos de Gestión Ambiental establecidos en la Norma 14001	Hoja de verificación	Materiales	Identificar cuales procesos que dicta la norma no se cumplen para agregarlos al Plan de Gestión Ambiental propuesto.
Cantidad de entradas del proceso /cantidad de salidas del proceso	Encuestas y entrevistas, por medio de cuestionarios.	Equipo, herramientas	Determinar por medio de los estudiantes, personal y la muestra los aspectos e impactos ambientales que se generan.
Cantidad de causas / cantidad de efectos	Entrevistas, hoja de recolección de datos por medio de observación.	Materiales	Conocer la causa raíz del problema del inadecuado proceso de la GIRS.
Etapas avanzadas/ Etapas totales	Cronograma del proyecto	Herramientas	Verificar el avance del proyecto
Cantidad de medidas descritas / cantidad de medidas propuestas	Hoja de control	Materiales	Verificar el avance de los controles propuestos

Nota: María José Prado P. (2020)

Proceso De Recolección De Datos

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández, Baptista (2014), recolectar datos implica “elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico.” (pág. 198) De esa manera, a continuación, se definen las fuentes, métodos y herramientas para la recolección de los datos de la muestra definida:

- **Fuente:** la información necesaria se va a recolectar de fuentes primarias, los datos serán proporcionados por los trabajadores, docentes y estudiantes.
- **Localización de la fuente:** se encuentra en el Colegio Técnico Profesional de Acosta.
- **Medio o método de recolección de datos:** se realizan entrevistas y encuestas utilizando cuestionarios.
- **Preparación de los datos:** los datos recolectados primero se van a codificar, se transfieren a una matriz y se guardan en un archivo para su posterior análisis en programas de cómputo.

Método De Análisis

Una vez que se han recolectado los datos necesarios, se codificaron y se creó el archivo con la matriz, se procede a realizar el análisis cuantitativo de la información, que se llevará a cabo por medio de programas computacionales, a continuación, en la Tabla 5 se detallan los programas y tipo de estadística que serán sometidos los datos de cada una de las variables:

Tabla 5 Método de Análisis

Método de Análisis

Programas	Características	Finalidad	Fórmula
Excel	Es un Software de hojas de cálculo, herramientas gráficas, tablas calculares y un lenguaje de programación llamado Visual Basic para aplicaciones.	Crear un archivo donde se codificarán los datos obtenidos de los cuestionarios para crear la respectiva matriz.	Programa de Computo.

Minitab Incluye un número considerable de pruebas estadísticas y cuenta con un tutorial para aprender a utilizarlo y practicar. Realizar el análisis de los datos por medio de estadísticas y gráficos. Programa de Computo.

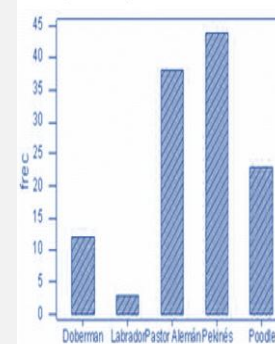
Tipos de análisis estadístico

Estadística descriptiva Se utiliza para obtener, recopilar, procesar y resumir los datos referentes a la investigación. Presentar las conclusiones de los datos obtenidos. Distribuciones de frecuencia y gráficos.

Distribuciones de frecuencia Se presenta en una tabla donde se encuentra un conjunto de puntuaciones respecto de una variable ordenadas en sus respectivas categorías. Determinar el número de veces que aparece un determina valor en un estudio estadístico.

VALOR	f_i	h_i (%)
n_1	f_1	h_1
n_2	f_2	h_2
n_3	f_3	h_3
...	...	...
n_k	f_k	h_k
TOTAL	N	100,0%

Gráficos Representación de datos, mediante líneas, vectores, superficies o símbolos, para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí. Facilitar el análisis de resultados.



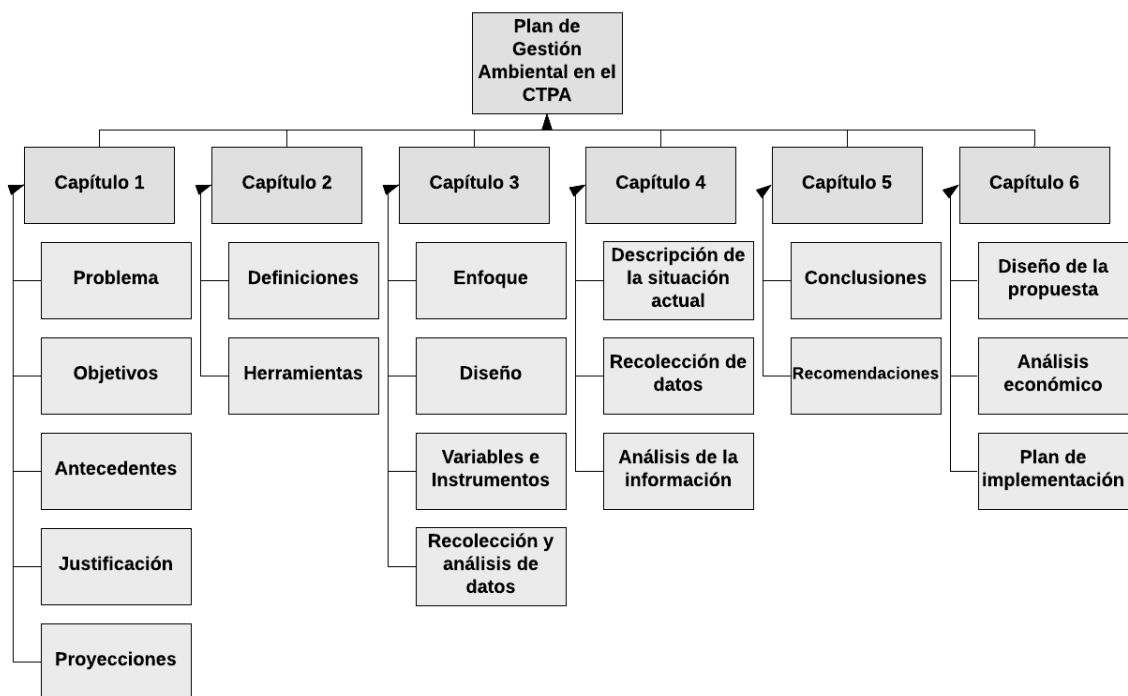
Cronograma

A continuación, se presenta el diagrama EDT y el cronograma del proyecto:

1. WBS (EDT)

El diagrama de **EDT/WBS** (work breakdown structure) consiste en dividir al proyecto en menores componentes para facilitar la planificación del proyecto, dando una visión estructurada de lo que se debe entregar, por ende, es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar. A continuación, en la Figura 11, **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el EDT:

Figura 11 EDT



Nota: María José Prado P. (2020)

2. Gantt

A continuación, en la Tabla 6 se presenta el diagrama de Gantt, el cual es una herramienta útil para planificar los proyectos, donde se puede observar de forma general las tareas programadas, en este caso, se establece una fecha (por semana) para efectuar cada uno de los entregables detallados anteriormente en la Figura 11, con el fin de implementar el proyecto a tiempo y así poder alcanzar los objetivos establecidos.

Tabla 6 Gantt

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Capítulo 1																									
Problema																									
Objetivos																									
Antecedentes																									
Justificación																									
Proyecciones																									
Capítulo 2																									
Definiciones																									
Herramientas																									
Capítulo 3																									
Enfoque																									
Diseño																									
Variables e instrumentos																									
Recolección y análisis de datos																									
Capítulo 4																									
Descripción de la situación actual																									
Recolección de datos																									
Análisis de la información																									
Capítulo 5																									
Conclusiones																									
Recomendaciones																									
Capítulo 6																									
Diseño de la propuesta																									
Plan de implementación																									
Evaluación financiera de la propuesta																									

Nota: María José Prado P. (2020)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el siguiente capítulo se desarrollan las primeras tres etapas de la metodología DMAIC, en la primera fase se definen los procesos principales de la organización, así como, los requisitos que cumple la institución en los procesos de gestión ambiental (GA) y con respecto a la Norma ISO 14001:2015, igualmente se describen de forma general y específica los procedimientos actuales de la gestión integral de residuos sólidos.

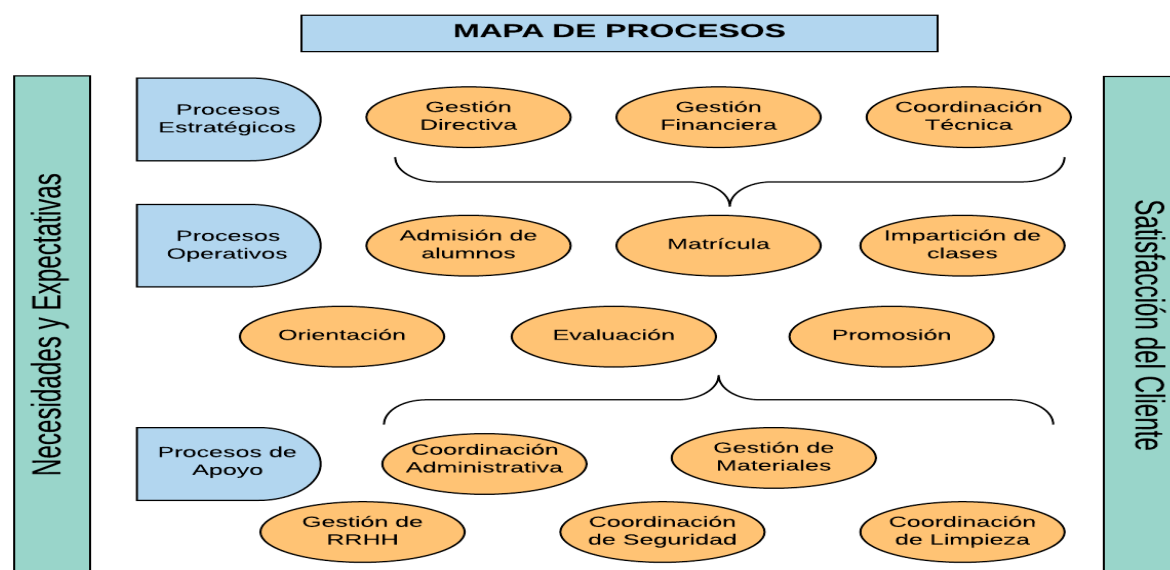
Seguidamente, se mide con una encuesta el conocimiento de los docentes y estudiantes en cuanto al tema de Gestión Ambiental y se efectúa un diagnóstico del consumo de agua y energía para posteriormente, con la información recogida realizar un análisis determinando la causa raíz y puntos críticos que ayuden a solucionar el problema planteado.

Definir

Mapa de procesos del CTPA

En la Figura 12 se presenta el mapa de procesos del CTPA, donde se representa gráficamente los procesos que componen la institución desde el punto de vista del ciclo productivo, iniciando con las necesidades y expectativas del cliente, describiendo los procesos estratégicos, operativos y de apoyo necesarios para la satisfacción del cliente.

Figura 12 Mapa de procesos del CTPA



Nota: María José Prado P. (2020)

Procesos estratégicos. Se componen de los siguientes departamentos:

La Gestión Directiva. Está compuesta por el departamento de dirección y la subdirección, los cuales son los encargados de manejar todo el personal del colegio y encargados de definir el rumbo y la toma de decisiones en el CTPA.

La Gestión Financiera. La junta directiva es quien se encarga de los procesos financieros de la institución, se reúnen una vez al mes y son nombrados por el consejo municipal.

La Coordinación Técnica. Son los que se encargan de la planificación estratégica para adquirir los recursos y equipamientos que se necesitan para las aulas y oficinas.

Procesos operativos. Las actividades que se realizan para brindar el servicio de educación son los siguientes:

La admisión de alumnos y matrícula. Es el proceso de aceptar solicitudes de alumnos cada año escolar.

Impartición de clases. Es el proceso de enseñanza a los estudiantes, desde séptimo a duodécimo.

Orientación. Es una clase particular que reciben los estudiantes donde se les ayuda con técnicas de estudio y se evalúa la disciplina.

Evaluación y promoción. Es el proceso de evaluar a los estudiantes para determinar si adquirieron los conocimientos necesarios para pasar el año lectivo, en el último año terminan el bachillerato y se gradúan.

Procesos de apoyo. Se componen de los siguientes departamentos:

Coordinación administrativa. Son los encargados del proceso de admisión de alumnos, matrícula, coordinar los horarios y autorizar permisos de salida a los estudiantes.

Gestión de materiales. Las compras y suministro de materiales se encarga la junta directiva.

Gestión de recursos humanos. El contrato del personal de docentes, administrativos, misceláneos y guardas de seguridad se encarga el MEP propiamente.

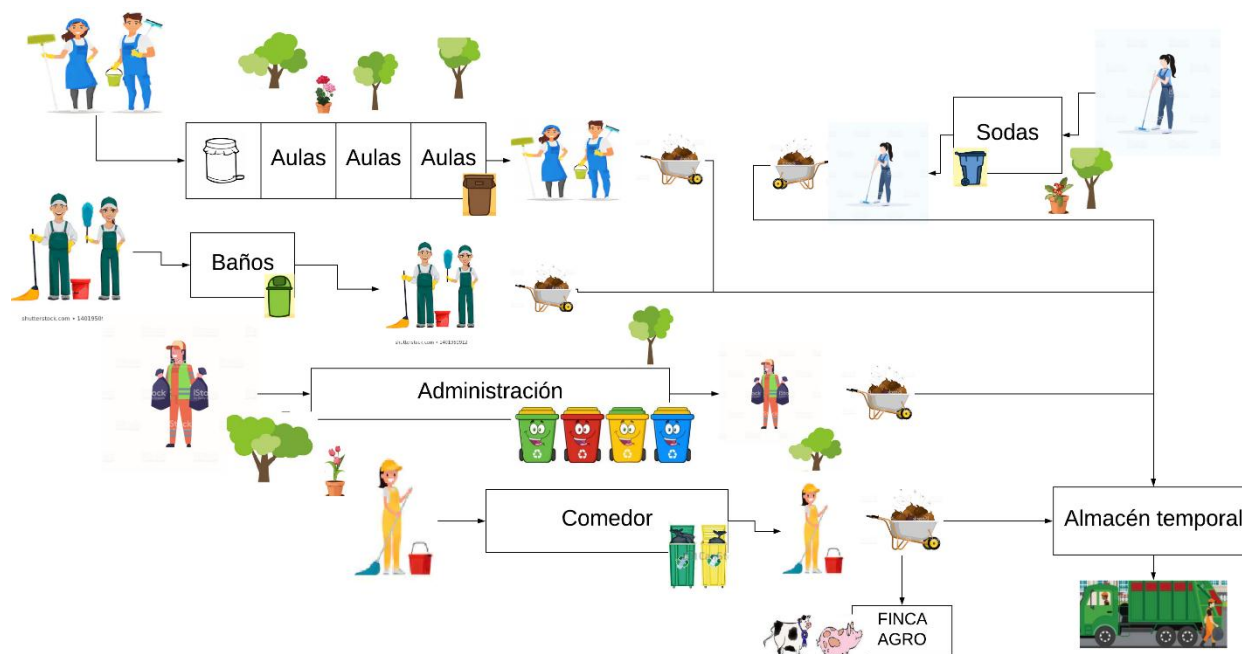
Coordinación de limpieza. La subdirección se encarga de organizar a los misceláneos y sus respectivas actividades.

Coordinación de seguridad. La subdirección se encarga de organizar a los guardas de seguridad y sus respectivas actividades.

Diagrama de proceso de la gestión integral de residuos en el CTPA

En el CTPA no existe un tipo de documentación de cómo deben los colaboradores realizar el proceso de recolección de residuos, por lo que, en la Figura 13 se presenta el diagrama de procesos en forma general de la forma en que se realiza la gestión integral de residuos sólidos (GIRS) actualmente en la organización.

Figura 13 Diagrama de proceso de la GIRS en el CTPA



Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, se describe el ciclo de la gestión integral de residuos sólidos que se efectúa en el Colegio Técnico Profesional de Acosta, el cual se determinó por medio de una entrevista realizada a los misceláneos, debido a que se cuenta con varias conserjes encargadas de la limpieza diaria en la institución por ser una organización con un campus grande, el proceso está presentado de forma general de cómo lo realizan.

Generación de residuos.

En primer lugar, se identificaron las zonas donde se generan los residuos sólidos, como se ha mencionado anteriormente la única clase de residuos que se generan son los ordinarios y los

lugares donde estos se originan o son depositados son los siguientes: en las aulas, las dos sodas, la cocina, en la administración y baños.

Identificación y caracterización.

Se cuentan con 2 juegos de contenedores adecuados para poder clasificar los residuos, pero los estudiantes no lo utilizan correctamente, no los separan, por motivo que no saben cómo hacerlo, debido a la falta de información y capacitación, las conserjes se encargan de separar algunos de los residuos como cartón, papel, libros, botellas de desinfectantes para poder sacarlo para reciclaje.

Almacenamiento.

Se utilizan distintos recipientes para depositar los residuos, entre ellos: estañones en los pasillos y sodas, en las aulas, oficinas y baños se usan basureros de plástico pequeños. Además, cerca de la salida principal de la institución hay un pequeño almacén para colocar las bolsas de basura mientras pasa el camión a recogerlo, estas duran entre 3 a 4 días almacenadas, asimismo, este sitio no cuenta con espacio suficiente ni ventilación, con respecto a la higiene se intenta ser ordenado para evitar contaminar, pero no existe seguridad adecuada.

Recolección y transporte.

La recolección de los residuos la realizan los conserjes del colegio, las cuales son seis y se distribuyen en los diferentes pasillos, por lo que, el proceso no lo realizan en el mismo momento, unos lo hacen en la primera hora en la mañana y otros en la tarde, por otro lado, no se tiene una cantidad del volumen exacta de los residuos que se sacan por día pero lo consideran una gran cantidad debido a la población que existe, las bolsas de los estañones se cambian cada tres días, pero la de los basureros pequeños todos los días, las bolsas que se recolectan al día son como de dos a tres en los baños y una en las oficinas, aulas y sodas.

El transporte de las bolsas de los basureros hasta el almacén lo trasladan por medio de una carretilla, la distancia varía entre un pasillo a otro, pero pueden ser de 200 a 250 metros hasta el almacenamiento, los colaboradores utilizan únicamente guantes como implemento de seguridad, no les brindan zapatos cómodos, uniforme adecuado, mascarilla y tampoco gabachas, además, no existe ningún registro de despacho y cantidades de residuos.

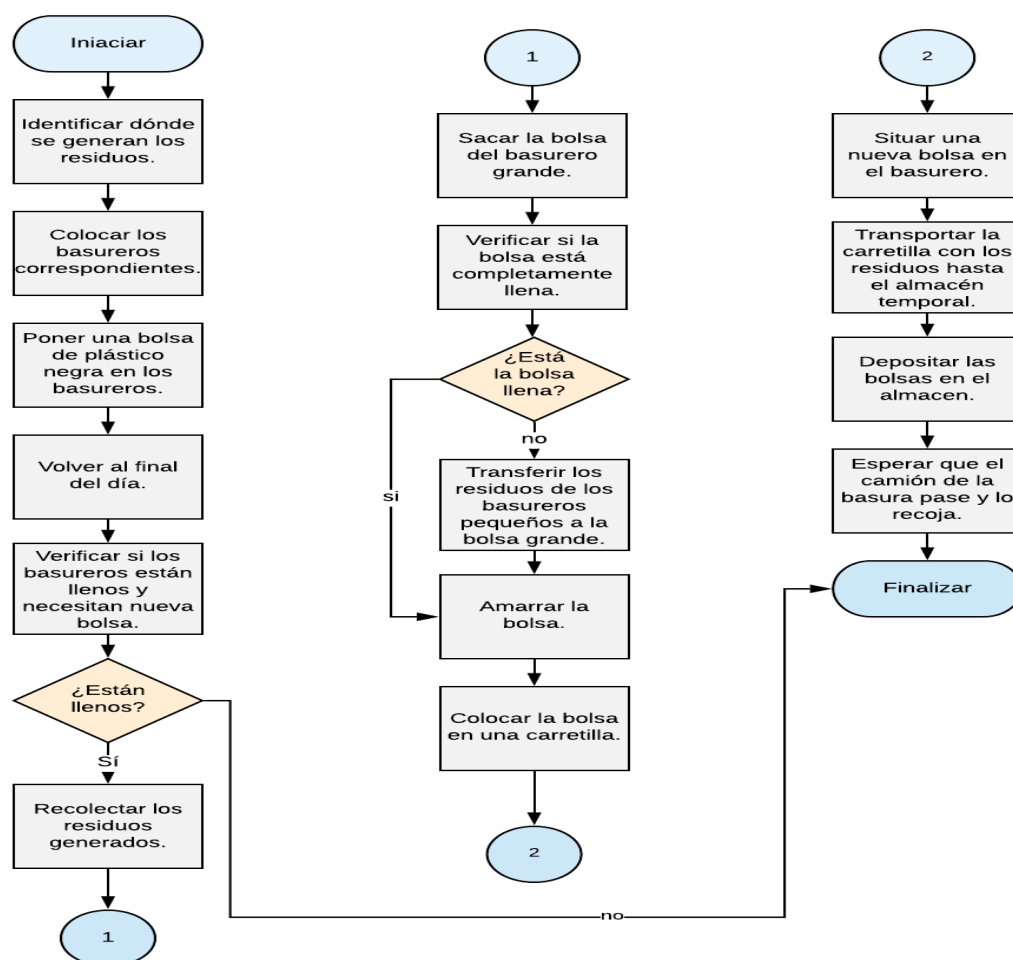
Tratamiento y disposición.

Los residuos que se sacan no reciben ningún tipo de tratamiento solamente se almacenan, el servicio de recolección de la basura lo recoge el camión de la basura de la municipalidad de acosta que pasa una vez a la semana los jueves.

Diagrama de flujo de la gestión integral de residuos en el CTPA

En la Figura 14 se presenta el diagrama de flujo del proceso de gestión integral de residuos sólidos que realizan las conserjes a la hora de hacer limpieza en cada uno de los basureros correspondientes en el colegio:

Figura 14 Diagrama de flujo de la GIRS



Nota: María José Prado P. (2020)

En el diagrama de la Figura 14 se detalla el proceso de recolección de los residuos que hacen los conserjes a la hora de la limpieza, aunque lo hagan diferentes colaboradores y a diferentes horas el proceso es el mismo, ya que, ninguno de ellos separa o clasifican los residuos para reciclaje, al fin todos los desechos recogidos se almacenan en el mismo depósito y lo pasa recogiendo el camión de basura del servicio que ofrece la municipalidad.

Identificación de las debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos

De acuerdo con el Reglamento General a la Ley N° 37567-S-MINAE-H se identificaron las debilidades y desafíos que se presentan en la jerarquización de los residuos sólidos, ver apéndice 3, en el Colegio Técnico Profesional de Acosta, los resultados que se muestran a continuación en la Tabla 7 se obtuvieron por medio de observación a los procesos actuales anteriormente definidos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en los diagramas de la Figura 13 y Figura 14.

Tabla 7 Jerarquización de los residuos sólidos en el CTPA

Cuadro 2 del Reglamento General a la Ley N° 37567-S-MINAE-H		
Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos		
Jerarquía de los residuos	Debilidades actuales	Desafíos
Prevención en la fuente	No se tienen medidas para reducir la generación de residuos sólidos	Bajar el consumo de productos de un solo uso, o bien reutilizando o alargando su vida útil.
Minimización en la generación	No se consideran cambiar de productos alternos que evite generar residuos sólidos como papel, cartón y plástico	Que los estudiantes y docentes consuman menos en las sodas productos empaquetados
Reutilización de los residuos	No se reutilizan los residuos sólidos que ya no se usan, van al basurero.	Aprovechar reutilizar la mayor cantidad de residuos que se pueda
Tratamiento	No se clasifican ni separan los residuos sólidos, se juntan todos en una misma bolsa.	Lograr que los estudiantes y los docentes separen los residuos para reciclaje.
Disposición final	La municipalidad lleva los desechos a un relleno sanitario.	Aprovechar recuperar los residuos.

Nota: María José Prado P. (2020)

Hoja de verificación de los procesos de gestión ambiental en el CTPA

Para determinar cuáles de los procesos de gestión ambiental (GA) se realizan en el Colegio Técnico Profesional de Acosta se realizó una hoja de verificación que se presenta en la Tabla 8; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** donde se agregan cada una de las áreas de incidencia de Gestión Ambiental, así como: el requisito que debe cumplir la organización, las observaciones encontradas y el posible impacto ambiental que ocasiona si no se cumple.

Tabla 8 Hoja de verificación de los procesos de gestión ambiental en el CTPA

HOJA DE VERIFICACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL CTPA					
Fecha de verificación	13-03-2020	Elaborado por:		María José Prado	
Área de incidencia:	Requisito	Cumplimiento		Observaciones	Impacto ambiental
		SI	NO		
Residuos	Adecuado tratamiento de los residuos utilizando las 3 R de la ecología.		x	Solamente se generan residuos ordinarios, no hay peligrosos ni hospitalarios. No hay un adecuado tratamiento de los residuos recuperables.	Contaminación del suelo, contaminación de las aguas subterráneas, Bioacumulación, riesgo para la salud humana.
Agua	Adecuado tratamiento de aguas residuales.		x	No se cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales.	Disminución de la biodiversidad.
Energía	Uso eficiente de la energía.		x	No se aplica.	Agotamiento del recurso.
Sustancias peligrosas	Tratamiento adecuado.	x		No se generan residuos de sustancias peligrosas.	Contaminación del suelo, contaminación de las aguas subterráneas, contaminación atmosférica, riesgo para la salud humana.
Recursos naturales	Reducción de consumo de agua, papel, combustibles, energía.		x	No se tienen planes para mantener un mínimo consumo de los recursos.	Agotamiento de recursos naturales.

Suelos	No contaminar el suelo.	x		No se generan derrames de sustancias químicas en el suelo, los residuos ordinarios que se generan los recoge la municipalidad.	Contaminación de aguas subterráneas, contaminación de las aguas superficiales, pérdida de biodiversidad, riesgo para la salud humana.
Atmosfera	Reducción de emisiones.		x	Se utiliza aire acondicionado.	Destrucción de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida, riesgo para la salud humana.
Ambiente exterior	No realizar ruido, vibraciones y olores.	x		No se genera ninguno al ambiente exterior.	Generación de ruidos, vibraciones y olores.

Nota: María José Prado P. (2020)

En la Tabla 8 se muestra el chequeo que se realizó por medio de la hoja de verificación para determinar cuáles procesos de gestión ambiental cumplen en la institución, se identificó que la GA no es considerada como un proceso principal o que se deba tomar en cuenta, como se puede observar al no incluirse en el mapa de procesos, por lo que, al realizar el estudio las áreas de incidencia quedan como incumplimiento del requisito y las personas que asisten diariamente en la institución se pueden ver afectadas si se llegan a ocurrir uno de los impactos ambientales y a su vez se ven afectado el resto de la población.

Además, cabe destacar que no todas las áreas de incidencia se aplican en el CTPA, debido al tipo de servicio que brindan, primero no se trabajan con sustancias peligrosas que puedan contaminar el suelo y no se generan actividades que afecten al ambiente exterior, por otro lado, se encuentran las que si se integran a los procesos, entre ellos la gestión de los residuos, ya que, en la organización no hay residuos peligrosos y tampoco hospitalarios pero si se generan residuos ordinarios, sin un adecuado tratamiento y al ser una institución que cuenta con gran cantidad de estudiantes y trabajadores se generan muchos residuos ordinarios y los misceláneos los recogen diariamente terminando estos en un relleno sanitario.

Seguidamente, no se realiza un adecuado tratamiento de aguas residuales, para el vertido sanitario si están los tanques escépticos, pero para el agua desechada de las actividades en el comedor, sodas y lavados no se cuenta con un adecuado tratamiento, posteriormente se detectó que no se tiene uso eficiente de la energía, al observar que se encienden lámparas en los pasillos en plena luz del día, así como, no se cuenta con un plan para reducir el uso de los recursos naturales.

Identificación de los aspectos ambientales en el CTPA

Una vez que se examinan los procesos de gestión ambiental que se ejecutan en el instituto se procede a identificar por medio de observación y entrevista a los docentes que se consume comúnmente en cada una de las actividades que se realizan, asimismo, el residuo que se genera como se muestra en la Tabla 9:

Tabla 9 Identificación de los aspectos ambientales

Identificación de aspectos ambientales		
Actividad / Proceso	Consumo	Vertidos / Residuos / Emisiones
Oficinas	Papel, tóner, energía eléctrica, equipos electrónicos	Residuo papel, residuo tóner, residuo equipos electrónicos
Aulas	Papel, energía eléctrica, equipos electrónicos, aire acondicionado, agua	Residuo papel, residuo equipos electrónicos, contaminación del aire
Baño	Papel higiénico, agua	Vertido sanitario, residuos no recuperables
Soda	Agua, energía eléctrica, materia prima	Agotamiento del recurso, Residuos ordinarios
Comedor	Agua, energía eléctrica, materia prima	Agotamiento del recurso, Residuos ordinarios
Finca	Agua, energía eléctrica	Agotamiento del recurso
Fotocopiadora	Energía eléctrica, papel	Residuo papel, residuo tóner
Transporte	Combustible (gasolina-Diesel)	Emisión de gases de combustión

Nota: María José Prado P. (2020)

Como se pudo observar en la Tabla 9 lo que más se consume entre los distintos procesos del colegio son recursos como el papel, energía eléctrica y el agua, los cuales son esenciales para el desarrollo de las actividades diarias, también se generan residuos de equipos electrónicos, pero

no son generados constantemente, así como, se generan residuos que no son recuperables como los residuos del baño.

Hoja de verificación del sistema de gestión ambiental (SGA) ISO 14001:2015

A continuación, se presenta la Tabla 10 donde se encuentran los resultados del chequeo de los requisitos que solicita la ISO 14001:2015 para cumplir con el sistema de gestión ambiental en el CTPA, los cuales se determinaron por medio de una entrevista al departamento de auxiliar administrativa y observaciones en los departamentos.

Tabla 10 Hoja de verificación SGA ISO 14001:2015

LISTA DE CHEQUEO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA) ISO 14001:2015					
	Fecha de verificación: 13/3/2019		Elaborado por:		María José Prado
Numeral de la norma	Sección	Requisito	Cumplimiento		Observaciones
			SI	NO	
4	Contexto de la organización.				
4.1	Comprensión de la organización y de su contexto.	¿La organización determina los factores externos e internos que afectan la capacidad de conseguir los resultados deseados en el SGA?		x	La institución no cuenta con un FODA para determinar los factores internos y externos para una planificación estratégica del SGA, como factor externo únicamente cuenta con el servicio de recolección de basura de residuos ordinarios sin clasificar, las conserjes son las encargadas de separar en ocasiones materiales como cartón, botellas para cuando pasa la municipalidad con el camión de reciclaje, como medida externa únicamente cuentan con dos conjuntos de basureros de reciclaje, sin embargo, no se utilizan adecuadamente.
4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.				

4.2.1		La institución establece:			
		1) Las partes interesadas relevantes al SGA.		x	Los estudiantes que colocaron los basureros de reciclaje en la institución no crearon un documento donde se indique el proceso para poder utilizarlos o un programa de recolección de residuos, tampoco se imparten capacitaciones para enseñarles a los estudiantes como se deben hacer, por lo que no todos lo conocen y no se lleva un control.
		2) Las necesidades y expectativas relevantes al SGA.		x	No se establecen requisitos para proveedores en especificaciones de producto, tampoco se requisitos para estudiantes y docentes para el manejo de residuos, emisiones. Falta identificar las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
		3) Las necesidades y expectativas obligatorias para el cumplimiento del SGA.		x	No tienen contratos con centros de acopio o empresas para el manejo de residuos ordinarios que se generan en la institución.
4.3	Determinar el alcance del Sistema de Gestión Ambiental.				
4.3.1		¿Establece los límites para determinar el alcance del SGA?		x	No se cuenta con un alcance ni límites relevantes a un SGA.
4.4	Sistema de Gestión Ambiental.				
4.4.1		¿La empresa establece, implementa, mantiene y mejora		x	No se tiene un SGA actualmente.

		el SGA, incluyendo los procesos necesarios?			
5	Lideazgo.				
5.1	Liderazgo y compromiso.				
		La dirección de la organización debe mostrar su liderazgo y compromiso mediante:			
		1) Se responsabiliza por la eficacia del SGA.		x	No hay un departamento asignado a ser responsable de un SGA.
		2) Establece la política ambiental, los objetivos, siendo compatibles con la planeación estratégica.		x	No establece una política ambiental ni objetivos necesarios.
		3) Integran los requisitos del SGA en los procesos del negocio.		x	No se realizan reuniones, capacitaciones, talleres, documentación con tal de mejorar el proceso de reciclaje, ni otro aspecto de gestión ambiental requerido.
		4) Se aseguran de contar con los recursos necesarios para el SGA.		x	Solamente cuentan con dos conjuntos de cinco basureros para reciclaje, uno en el pasillo de administración y otro en el pasillo de contabilidad, pero no son suficientes.
		5) Comunica la importancia de gestionar el medio		x	No se les informa a los trabajadores ni estudiantes sobre el reciclaje.

		ambiente de forma eficaz según los requisitos del SGA.			
5.2	Política Ambiental.				
5.2.1		¿Existe una política ambiental? Que establezca:			
		1) Es apropiada para el propósito de la empresa.		x	No existe una política ambiental alineada con la misión de la organización.
		2) Proporciona un marco para establecer los objetivos ambientales.		x	No cuentan con objetivos de gestión ambiental.
		3) Incluye el compromiso para la protección del medio ambiente.		x	Se determinó que cuando alguien considera aplicar un plan de gestión ambiental en la organización, no se le apoya lo suficiente para implementarlo.
5.3	Roles de la organización, responsabilidades y autoridades.				
5.3.1		¿La gerencia se asegura que las responsabilidades y las autoridades son asignadas y comunicadas dentro de la organización? Con el fin de:			
		1) Garantiza que el SGA esté conforme con los		x	No se cuentan con manual de funciones y perfiles relacionados con un sistema de

		requisitos de la norma internacional.			gestión ambiental, ni para la gestión integral de residuos actual.
		2) Informa a la gerencia sobre el desempeño del SGA.		x	No hay una persona asignada al rol de coordinar y apoyar la implementación de un sistema de gestión ambiental.
6	Planificación.				
6.1	Acciones para tratar el riesgo y las oportunidades.				
6.1.1	Generalidades.	1) La organización establece, implanta y mantiene los procesos necesarios.		x	No se establecen procesos necesarios para cumplir con un sistema de gestión ambiental.
		2) La organización determina situaciones potenciales de emergencia que puede generar un impacto ambiental.		x	Nunca se ha realizado un diagnóstico para determinar situaciones potenciales de emergencia que pueda generar un impacto ambiental.
6.2	Objetivos ambientales y planificación para alcanzarlos.				
6.2.1	Objetivos ambientales.	¿La empresa establece los objetivos ambientales?		x	No existen objetivos ambientales en la institución.
7	Soporte.				
7.1	Recursos.	¿La empresa proporciona los recursos		x	No se asignan recursos por parte de la dirección o la junta directiva para tener un SGA.

		necesarios para establecer, implementar y mejorar el SGA?			
7.2	Competencia.				
7.2.1		1) ¿La empresa determina las competencias de las personas bajo su control?	x		Pero en sus funciones normales, no relacionadas con gestión ambiental.
7.4	Comunicación.				
7.4.1	Generalidades.	¿La empresa establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para las comunicaciones pertinentes al SGA?		x	No se tiene comunicación dentro de la organización al tema relacionado con gestión ambiental.
7.5	Información documentada.				
7.5.1	Generalidades.	¿La organización incluye la información documentada requerida por la norma?		x	No se maneja documentación de un SGA.
8	Operación.				
8.1	Planificación y control operacional.	1) ¿La empresa establece, implementa, controla y mantiene los procesos		x	No se realizan auditorías por parte interna de la institución, ni por parte del mep. No hay lineamientos o normas que obliguen a las instituciones públicas a implementar un SGA.

		necesarios para cumplir los requisitos del SGA?			
8.2	Preparación y respuesta de emergencia.				
8.2.1		¿La organización establece, implanta y mantiene los procesos necesarios para responder a situaciones de emergencia?		x	No se cuenta con planes de contingencias para emergencias de gestión ambiental.
8.2.2		La empresa:			
		1) Prepara para responder ante impactos de emergencia		x	No se realizan simulacros para preparar al personal y a los estudiantes ante situaciones de emergencia.
		2) Responde situaciones actuales de emergencia.	x		Se cerró la institución y se suspendieron las clases tras la pandemia de corona virus.
9	Evaluación del desempeño				
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación.				
9.1.1	Generalidades.	¿La empresa mide, analiza y evalúa el desempeño ambiental?		x	No se cuentan con indicadores de gestión, la dirección no lo revisa, y no se incluyen auditorías de control.
		La organización determina:			

		1) Que necesita para seguimiento y medición.	x		La institución determina a qué hacerle seguimiento y control.
		2) Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación.	x		Solamente con los recibos del consumo de agua y energía y no los registran digitalmente ni completos.
9.2	Auditoría interna si el mep hace				
9.2.1	Generalidades	¿La empresa lleva a cabo auditorías internas para determinar si el SGA cumple todos los requisitos?		x	No se realiza ningún tipo de auditoría interna o externa para determinar un adecuado sistema de gestión ambiental.
10	Mejorar				
10.1	Generalidades	¿La organización determina las oportunidades de mejora?	x		Si se toma la iniciativa de generar ideas de mejora para tener un plan de reciclaje, pero no se ejecutan.

Nota: María José Prado P. (2020)

Primero que todo es importante destacar que en el Colegio Técnico Profesional de Acosta no cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental basado en la ISO 14001:2015 por lo que la mayoría de los requisitos dan negativos en cumplimiento, de igual manera se realizó el estudio para identificar que procesos se podrían estar integrando y el punto de vista de los entrevistados con respecto al tema, de esta manera identificar que se deben mejorar para poder cumplir con la norma.

Entre los aspectos más relevantes que se detectaron con respecto a las áreas de incidencia en los aspectos ambientales es que se cuenta con un pequeño plan de reciclaje realizado por estudiantes de quinto año como proyecto de trabajo comunal, el cual cuenta con dos conjuntos de basureros de cinco fracciones para separación de los residuos, pero no dejaron una documentación de cómo se debía realizar el proceso, así como tampoco se realizan capacitaciones o instrucciones

a los estudiantes y docentes de la manera de utilizarlos por lo que hay deficiencias en el proceso, se utilizan como recipientes ordinarios para todo tipo de residuos.

Por consiguiente, no se realizan planes estratégicos para integrar un sistema de gestión ambiental dentro de los procesos, se han presentado ocasiones en que docentes tienen la iniciativa de implementar un plan de gestión ambiental o un proyecto de bandera azul y no se le muestra el apoyo suficiente por parte de la dirección, la junta directiva o la administración para lograr llevarlo a cabo, aunque estos conocen la importancia de aplicar un SGA, ya que, el MEP no exige que se realicen y existe un plan de gestión integral de los residuos 2016-2021 por parte del Ministerio de Salud y aun así no se aplican ni se realizan auditorias.

Medir

Cálculo de la muestra para la encuesta

A continuación, se realizan los cálculos para establecer el número de muestra necesaria para aplicar la encuesta sobre gestión ambiental (GA) que abarca temas como: las 3 R de la ecología, el consumo de agua y energía, educación ambiental y la GA en la institución, así lograr identificar el conocimiento de los estudiantes, docentes y trabajadores en el tema.

Cálculo de muestra de estudiantes.

Para definir el número de la muestra de los estudiantes primero se solicitó la lista de todos los alumnos matriculados para el curso lectivo del 2020 actualizado al mes de febrero, la cual dio un resultado de 1090 jóvenes y se procedió a calcular como se presenta en la Tabla 11.

Cálculo de la muestra de los docentes y trabajadores.

En la Tabla 12 se detallan los pasos necesarios para calcular el número de muestra de los docentes y trabajadores, para ello, se tuvo acceso a la nómina de la institución donde se incluyen todos los trabajadores del CTPA, con un total de 67 personas.

Una vez realizados los cálculos se determinó una cantidad de 285 estudiantes, 54 docentes (profesores) y trabajadores (administrativos, misceláneos, guardas) para un total de 339 personas a encuestar, como se presenta a continuación:

Tabla 11 Cálculo de muestra de los estudiantes

CÁLCULO DE MUESTRA DE LOS ESTUDIANTES	
Población	Estudiantes CTPA (A)
Tamaño de la población	Conocida
Unidad estadística	Un estudiante
Tipo de muestra	Probabilística: Aleatoria simple
Motivo	Generador de números aleatorios
¿Cómo se va a realizar?	Muestra aleatoria simple: se toma la base de datos de estudiantes y se selecciona al azar
Tipo de fórmula	Población conocida
Fórmula	$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$
Margen de error	0,05
Nivel de confianza	0,95
p y q	0,5
z_{α}^2	1,96
N	1090
n	$\frac{1090 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05 * (1090 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$
n	284,24
n	285 estudiantes

Nota: María José Prado P. (2020)

Tabla 12 Cálculo de la muestra de los docentes y trabajadores

CÁLCULO DE MUESTRA DE LOS DOCENTES Y TRABAJADORES	
Población	Docentes y trabajadores CTPA (B)
Tamaño de la población	Conocida
Unidad estadística	Un docente o un trabajador
Tipo de muestra	Probabilística: Aleatoria simple
Motivo	Generador de números aleatorios
¿Cómo se va a realizar?	Muestra aleatoria simple: se toma la base de datos de docentes y trabajadores y se selecciona al azar
Tipo de fórmula	Población conocida
Fórmula	$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$
Margen de error	0,05
Nivel de confianza	0,95
p y q	0,5
z_{α}^2	1,96
N	67
n	$\frac{67 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05 * (67 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$
n	53,60
n	54 docentes y trabajadores

Nota: María José Prado P. (2020)

Encuesta

Posteriormente, se ejecutaron las 339 encuestas mediante cuestionario, ver apéndice 2, en las dos primeras semanas de marzo del 2020, a continuación, se muestran los resultados obtenidos:

1. Ante la pregunta, ¿Cuál es su género?, se obtuvieron las siguientes respuestas, las cuales se observan en la Tabla 13:

Tabla 13 ¿Cuál es su género?

Género	Cantidad	Porcentaje
Masculino	165	48,7%
Femenino	174	51,3%
Total	339	100,0%

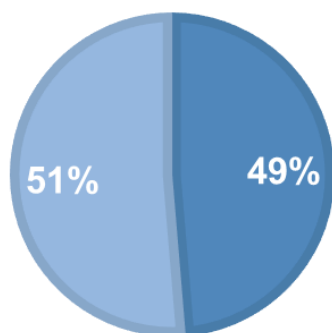
Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la **Figura 15** se muestran los resultados presentados en la Tabla 13:

Figura 15 Pregunta 1

¿CUÁL ES SU GÉNERO?

■ Masculino ■ Femenino



Nota: Tabla 13

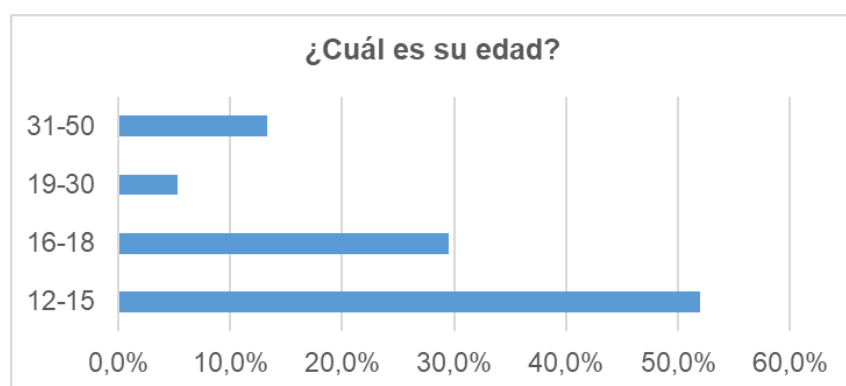
- Del total de los 339 encuestados estudiantes, docentes y colaboradores el 51% es de género femenino y el 49% es masculino.
2. Ante la pregunta, ¿Cuál es su edad?, se obtuvieron los siguientes resultados, presentados en la Tabla 14:

Tabla 14 ¿Cuál es su edad?

Edades	Cantidad	Porcentaje
12-15	176	51,9%
16-18	100	29,5%
19-30	18	5,3%
31-50	45	13,3%
Total	339	100,00%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 16 se observan los resultados de la Tabla 14:

Figura 16 Pregunta 2

Nota: Tabla 14

- La edad de los estudiantes varía de los 12 a los 18 años, ya que, el bachillerato comprende de séptimo a duodécimo, en el gráfico se evidencia que la mayor cantidad de encuestados son jóvenes adolescentes de los 12 a los 15 años con un 51.9%.
 - En la Figura 16 se presenta que la edad promedio de los trabajadores están en un rango de 31 a 50 años con un 13.3%, muy pocos con un 5.3% tienen menos de 30 años.
3. Ante la pregunta, ¿Cuál es su ocupación?, se extrajeron las siguientes respuestas, mostradas en la Tabla 15:

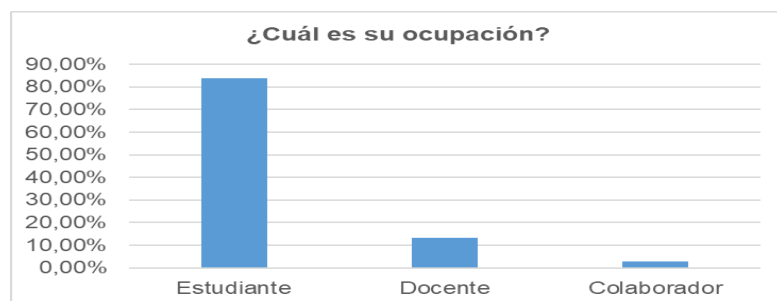
Tabla 15 ¿Cuál es su ocupación?

Ocupación	Cantidad	Porcentaje
Estudiante	285	83,82%
Docente	45	13,24%
Colaborador	10	2,94%
Total	340	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 17 que presenta los resultados de la Tabla 15:

Figura 17 Pregunta 3



Nota: Tabla 15

- En el gráfico de la Figura 17 se evidencia la cantidad de estudiantes que se les aplicó la encuesta con un total de 285 siendo la mayor cantidad de encuestados de la población con el 83,82%, mientras que el 13,24% son profesores y el restante 2,94% son trabajadores.
4. Ante la pregunta, ¿Sabe usted que significan las 3 R de la ecología?, se obtuvieron las siguientes respuestas que se observan en la Tabla 16:

Tabla 16 ¿Sabe usted que significan las 3 R de la ecología?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Sí	241	71%
Muy poco	62	18%
No	36	11%
Total	339	100%

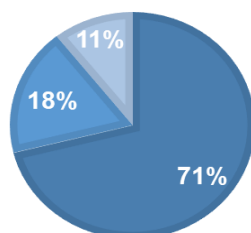
Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 18 se muestran los resultados de la Tabla 16:

Figura 18 Pregunta 4

¿SABE USTED QUE SIGNIFICAN LAS 3 R DE LA ECOLOGÍA?

■ Sí ■ Muy poco ■ No



Nota: Tabla 16

- Aunque las 3R de la ecología es un tema que se enseña desde la escuela solo un 71% de la población encuestada conoce que significa y cuales son cada una de ellas, un 18% tiene una noción de qué es, siendo la última de las “r” reciclar de lo que más han oído hablar y un 11% no conocen ni tienen una idea de que significan las 3R.
5. Ante la pregunta, ¿Considera usted que aplica la regla de las 3R en su diario vivir?, se lograron las siguientes respuestas presentadas en la Tabla 17:

Tabla 17 ¿Considera usted que aplica la regla de las 3R en su diario vivir?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Siempre	54	16%
A veces	251	74%
Nunca	32	9%
No respondieron	2	1%
Total	339	1

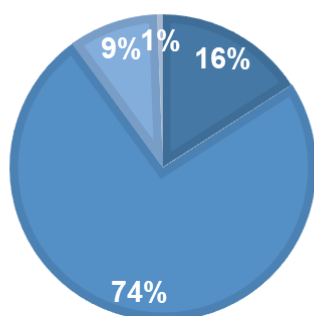
Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, se presenta la Figura 19 que enseña los resultados de la Tabla 17:

Figura 19 Pregunta 5

¿CONSIDERA USTED QUE APLICA LA REGLA DE LAS 3R EN SU DIARIO VIVIR?

■ Siempre ■ A veces ■ Nunca ■ No respondieron



Nota: Tabla 17

- Con un 74% se representan las personas que consideran que aplican a veces las 3R de la ecología o al menos alguna de ellas en su diario vivir, pero fuera del CTPA, en menor cantidad con un 16% aceptan que siempre lo hacen y un 9% nunca lo consideran.

6. Ante la pregunta, ¿Qué hace usted con la basura?, refiriéndose a los residuos, los encuestados respondieron lo siguiente de la Tabla 18:

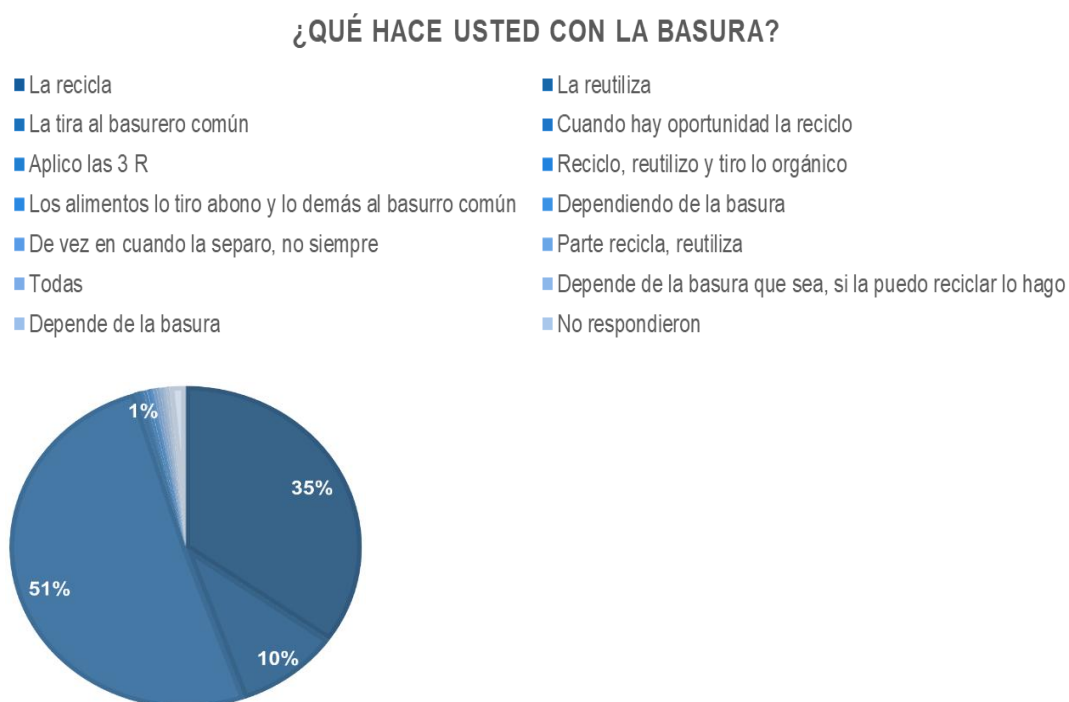
Tabla 18 ¿Qué hace usted con la basura?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
La recicla	118	34,81%
La reutiliza	33	9,73%
La tira al basurero común	172	50,74%
Cuando hay oportunidad la reciclo	2	0,59%
Aplico las 3 R	1	0,29%
Reciclo, reutilizo y tiro lo orgánico	1	0,29%
Los alimentos lo tiro abono y lo demás al basurro común	1	0,29%
Dependiendo de la basura	1	0,29%
De vez en cuando la separo, no siempre	1	0,29%
Parte recicla, reutiliza	1	0,29%
Todas	1	0,29%
Depende de la basura que sea, si la puedo reciclar lo hago	1	0,29%
Depende de la basura	1	0,29%
No respondieron	5	1,47%
Total	339	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 20 se presentan los resultados de la Tabla 18:

Figura 20 Pregunta 6



Nota: Tabla 18

- A pesar de que en la Figura 20 se visualiza que los encuestados afirman que aplican las 3R de la ecología, solo un 34.81% recicla los residuos que generan y un 9,73% la reutiliza, la mayor cantidad con un 50,74% los tiran a los basureros comunes.
7. Ante la pregunta, ¿Qué tipo de residuos clasifica usted?, se tuvieron las siguientes respuestas mostradas en la Tabla 19:

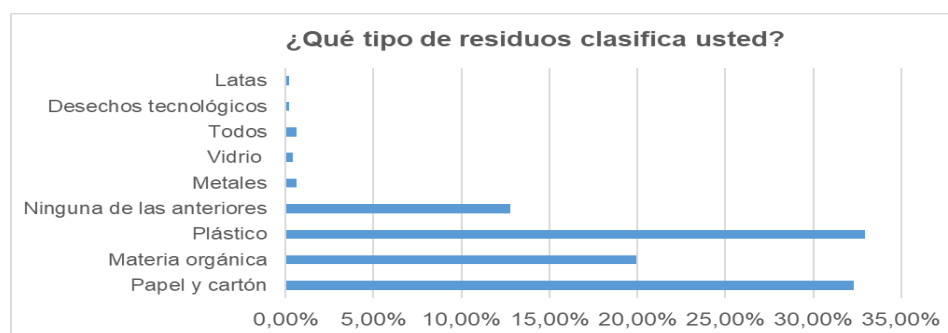
Tabla 19 ¿Qué tipo de residuos clasifica usted?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Papel y cartón	157	32,30%
Materia orgánica	97	19,96%
Plástico	160	32,92%
Ninguna de las anteriores	62	12,76%
Metales	3	0,62%
Vidrio	2	0,41%
Todos	3	0,62%
Desechos tecnológicos	1	0,21%
Latas	1	0,21%
Total	486	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 21 se muestran los resultados de la Tabla 19:

Figura 21 Pregunta 7



Nota: Tabla 19

- Entre los residuos que más se clasifican para reducir, reutilizar y reciclar se encuentran el plástico con un 32.92%, el papel y cartón con un 32.3% y la materia orgánica con un 19.96%, un 0.21% considera que separa los tres anteriores, mientras que el 12.76% no clasifica ningún tipo.
- Además, los encuestados agregaron otro tipo de residuos que clasifican como el vidrio, metales, desechos tecnológicos y latas.

8. Ante la pregunta, ¿Qué aspectos cree usted que dificultan la clasificación de la basura?, se extrajeron las siguientes contestaciones en la Tabla 20:

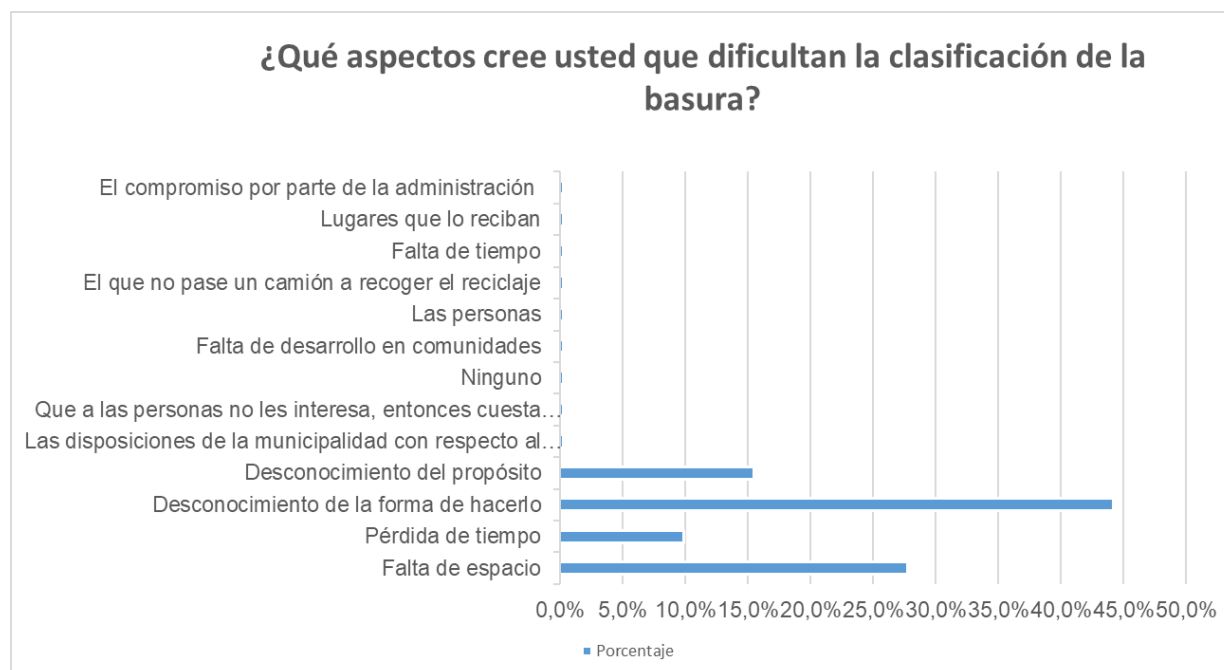
Tabla 20 ¿Qué aspectos cree usted que dificultan la clasificación de la basura?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Falta de espacio	93	27,8%
Pérdida de tiempo	33	9,9%
Desconocimiento de la forma de hacerlo	148	44,2%
Desconocimiento del propósito	52	15,5%
Las disposiciones de la municipalidad con respecto al tipo de material que se debe reciclar	1	0,3%
Que a las personas no les interesa, entonces cuesta mucho	1	0,3%
Ninguno	1	0,3%
Falta de desarrollo en comunidades	1	0,3%
Las personas	1	0,3%
El que no pase un camión a recoger el reciclaje	1	0,3%
Falta de tiempo	1	0,3%
Lugares que lo reciban	1	0,3%
El compromiso por parte de la administración	1	0,3%
Total	335	100,0%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 22 se visualizan los resultados de la Tabla 20:

Figura 22 Pregunta 8



Nota: Tabla 20

- La mayoría de los estudiantes y colaboradores consideran que el desconocimiento de la forma de cómo clasificar los residuos es el principal problema para hacerlo con un 44.2%, ya que, existen diferentes tipos de materiales y no todos se pueden reciclar.
 - Asimismo, entre las dificultades que se encuentran destacan que existe una falta de espacio tanto en la institución como en el hogar con un 27.8%, un 9.9% considera que es una pérdida de tiempo ponerse a clasificar los residuos y llevarlos a un centro de acopio y un 15.5% tiene desconocimiento del propósito porque nadie les explica porque es un problema generar tanta basura y no darle un tratamiento adecuado.
9. Ante la pregunta, ¿Evita usted malgastar el agua?, los encuestados respondieron lo siguiente presentado en la Tabla 21:

Tabla 21 ¿Evita usted malgastar el agua?

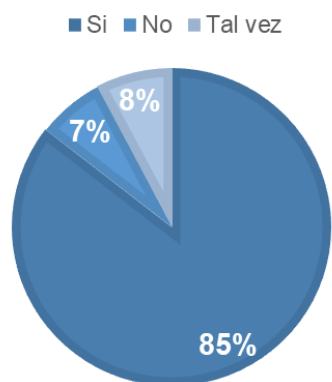
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	289	85,5%
No	23	6,8%
Tal vez	26	7,7%
Total	338	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 23 se presentan los resultados de la Tabla 21:

Figura 23 Pregunta 9

¿EVITA USTED MALGASTAR EL AGUA?



Nota: Tabla 21

- La mayoría de los encuestados están conscientes de que no se debe malgastar el agua con un 85%, ya que, en los últimos días han vivido experiencias de la falta del recurso en sus hogares, contra un 7% que malgastan el recurso y un 8% considera que tal vez no lo hace.

10. Ante la pregunta, ¿Desconecta los aparatos electrónicos después de su uso?, se obtuvieron las siguientes respuestas en la Tabla 22:

Tabla 22 ¿Desconecta los aparatos electrónicos después de su uso?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Siempre	162	48,1%
A veces	153	45,4%
Nunca	22	6,5%
Total	337	100,0%

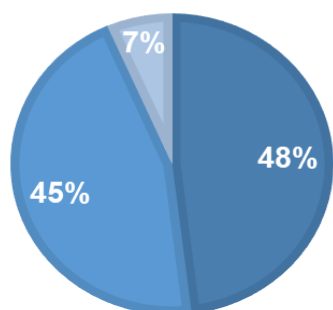
Nota: María José Prado P. (2020)

Seguidamente, en la Figura 24 se enseñan los resultados de la Tabla 22

Figura 24 Pregunta 10

¿DESCONECTA LOS APARATOS ELECTRÓNICOS DESPUÉS DE SU USO?

■ Siempre ■ A veces ■ Nunca



Nota: Tabla 22

- La mayoría con un 48% de las personas desconectan los aparatos electrónicos después de que los usan, un 45% a veces los desconectan y un 7% nunca los desconectan como jóvenes que dejan el cargador del teléfono todo el día conectado, aunque no lo estén usando o las computadoras que las dejan conectadas y encendidas.

11. Ante la pregunta, ¿Apaga las luces antes de salir?, se alcanzaron las siguientes respuestas que se presentan en la Tabla 23:

Tabla 23 ¿Apaga las luces antes de salir?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Siempre	302	89,9%
A veces	31	9,2%
Nunca	3	0,9%
Total	336	100,0%

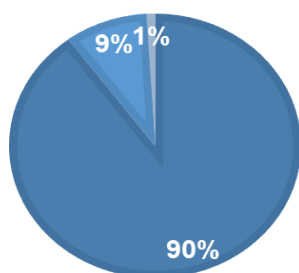
Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 25 se muestran los resultados de la Tabla 23:

Figura 25 Pregunta 11

¿APAGA LAS LUCES ANTES DE SALIR?

■ Siempre ■ A veces ■ Nunca



Nota: Tabla 23

- El 90 % nunca deja las luces de sus hogares encendidas cuando salen y un 9 % a veces las dejan encendidas, algunos hasta cuando duermen, y 1% nunca las apagan al salir.

12. Ante la pregunta, ¿Recibe talleres de como clasificar la basura?, se tuvieron las siguientes respuestas presentadas en la Tabla 24:

Tabla 24 ¿Recibe talleres de como clasificar la basura?

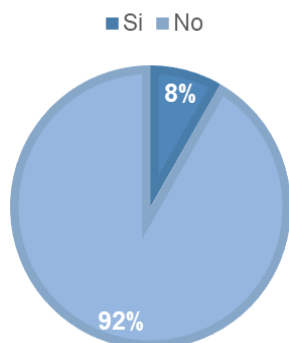
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	28	8%
No	310	92%
Total	338	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 26 se muestran los resultados de la Tabla 24:

Figura 26 Pregunta 12

¿RECIBE TALLERES DE COMO CLASIFICAR LA BASURA?



Nota: Tabla 24

- La mayoría de los estudiantes y colaboradores no han recibido talleres de cómo clasificar los residuos para poder reciclarlos, las personas que reciclan son por lo que han escuchado o revisan en internet, mientras que un 8% si han recibido talleres explicativos y les ha funcionado.

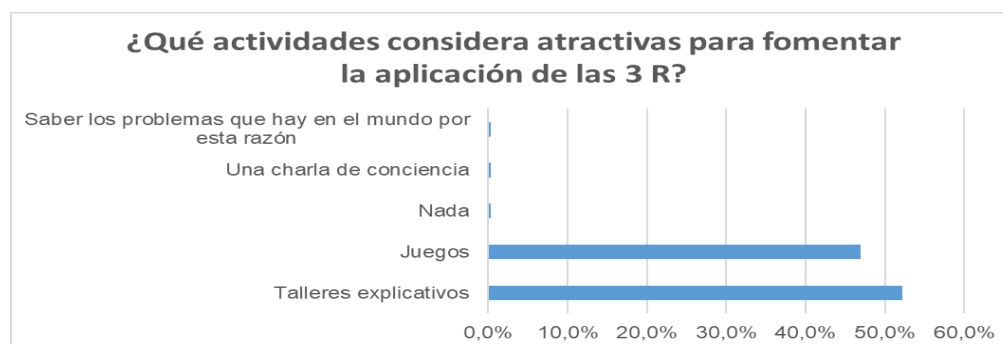
13. Ante la pregunta, ¿Qué actividades considera atractivas para fomentar la aplicación de las 3 R?, se lograron los siguientes resultados presentados en la Tabla 25:

Tabla 25 ¿Qué actividades considera atractivas para fomentar la aplicación de las 3 R?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Talleres explicativos	176	52,2%
Juegos	158	46,9%
Nada	1	0,3%
Una charla de conciencia	1	0,3%
Saber los problemas que hay en el mundo por esta razón	1	0,3%
Total	337	100,0%

Nota: María José Prado P. (2020)

Seguidamente, en la Figura 27 se visualizan las respuestas de la Tabla 25.

Figura 27 Pregunta 13**Nota: Tabla 25**

- A casi el total de los encuestados les agrada la idea de recibir actividades para fomentar la aplicación de las 3R en la institución, un 52.2% prefieren talleres explicativos sobre que significan, la importancia de su aplicación y como se hace, mientras que un 46.9% desean juegos para entretenerse y aprender a la vez.

14. Ante la pregunta, ¿Cree usted que la juventud de hoy se está preocupando por el medio ambiente?, se obtuvieron las siguientes respuestas que se muestran en la Tabla 26:

Tabla 26 ¿Cree usted que la juventud de hoy se está preocupando por el medio ambiente?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	51	15,1%
Muy poco	237	70,1%
No	50	14,8%
Total	338	100,0%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 28 se presentan los resultados de la Tabla 26:

Figura 28 Pregunta 14**Nota: Tabla 26**

- El 70% de los encuestados considera que la juventud se preocupa muy poco por el medio ambiente, que hablan sobre los problemas que existen sobre el calentamiento global pero no ponen en práctica acciones que ayuden a reducirlo, siguen consumiendo en cantidades, acumulando y realizando las mismas actividades contaminantes, por otro lado, un 15% considera que si se están preocupando y el otro 15% piensan que definitivamente no.

15. Ante la pregunta, ¿Cómo calificaría el interés de la institución por el medio ambiente?, se alcanzaron los siguientes resultados presentes en la Tabla 27:

Tabla 27 ¿Cómo calificaría el interés de la institución por el medio ambiente?

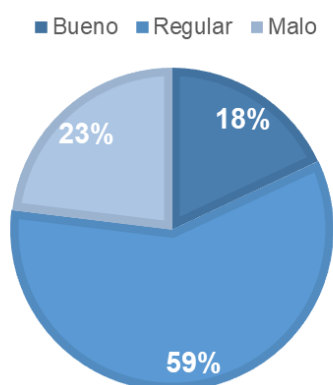
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Bueno	61	18%
Regular	199	59%
Malo	78	23%
Total	338	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 29 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**se enseñan las respuestas de la Tabla 27**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

Figura 29 Pregunta 15

¿CÓMO CALIFICARÍA EL INTERÉS DE LA INSTITUCIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE?



Nota: Tabla 27

- El 59 % de las personas consideran que en el CTPA la preocupación por el medio ambiente es regular debido a que no realizan acciones que ayuden a cuidarlo, un 23% afirman que definitivamente es malo su interés y un 18% lo califica como bueno.

16. Ante la pregunta, ¿Cuenta el colegio con recipientes adecuados para depositar la basura?, se tuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 28:

Tabla 28 ¿Cuenta el colegio con recipientes adecuados para depositar la basura?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	231	68,1%
No	80	23,6%
Lo desconozco	28	8,3%
Total	339	100,0%

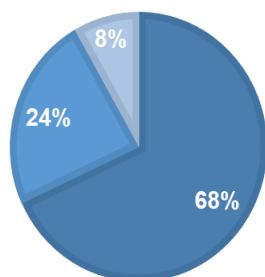
Nota: María José Prado P. (2020)

Seguidamente, en la Figura 30 se visualizan los resultados de la Tabla 28:

Figura 30 Pregunta 16

¿CUENTA EL COLEGIO CON RECIPIENTES ADECUADOS PARA DEPOSITAR LA BASURA?

■ Si ■ No ■ Lo desconozco



Nota: Tabla 28

- A pesar de que el colegio si cuenta con basureros adecuados para poder clasificar los residuos ordinarios que se generan diariamente en la organización solo un 68% los conoce y saben dónde se ubican, el otro 32% consideran que no tienen.

17. Ante la pregunta, ¿Cree usted que el colegio cuenta con suficientes áreas verdes o que le falta?, se adquirieron los siguientes resultados presentados en la Tabla 29:

Tabla 29 ¿Cree usted que el colegio cuenta con suficientes áreas verdes o que le falta?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Así está bien	152	44,8%
Muy poco	97	28,6%
Le falta	90	26,5%
Total	339	100,0%

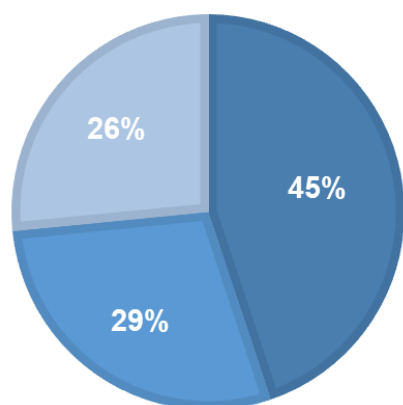
Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 31 se observan las respuestas de la Tabla 29; **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 31 Pregunta 17

¿CREE USTED QUE EL COLEGIO CUENTA CON SUFICIENTES ÁREAS VERDES O QUE LE FALTA?

■ Así está bien ■ Muy poco ■ Le falta



Nota: Tabla 29

- El CTPA es una institución grande que cuentan con áreas verdes en todo su campus, pero solo el 45% considera que así está bien, un 29 % opina que tiene muy poco y el 26% que le falta, debido a que actualmente están descuidadas, la falta de lluvia y del recurso del agua lo ocasiona.

18. Ante la pregunta, ¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)? se obtuvieron las siguientes respuestas que se muestran en la Tabla 30:

Tabla 30 ¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)?

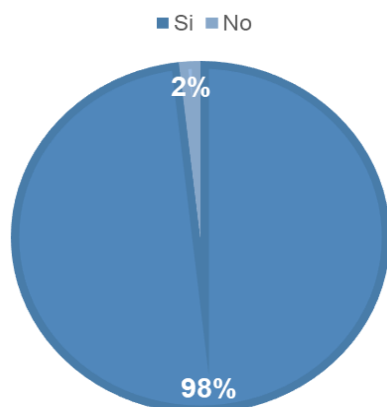
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	331	98%
No	6	2%
Total	337	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 32 se grafican los resultados de la Tabla 30 ¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)? Tabla 30:

Figura 32 Pregunta 18

¿CONSIDERA USTED QUE LA INSTITUCIÓN DEBE IMPULSAR MÁS LA APLICACIÓN DE LAS 3R (REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR)?

**Nota: Tabla 30**

- Del total de encuestados solo un 98% está de acuerdo con que el CTPA debe impulsar la aplicación de las 3R de la ecología, para concientizar a los jóvenes sobre la importancia de empezar hacerlo no solo en el colegio sino en sus hogares y la comunidad y enseñarles la adecuada forma de llevarlo a cabo, solo un 2% no está de acuerdo.

En general la información brindada por medio de la encuesta evidencia la problemática y carencia a nivel de la gestión integral de los residuos sólidos que existe actualmente en el centro educativo y la necesidad de empezar a integrar la educación ambiental tanto en los jóvenes como en los colaboradores, así como, su aplicación.

Además, con los datos recolectados se puede hacer una inferencia al resto de la población total del Colegio Técnico Profesional de Acosta, ya que, la muestra fue seleccionada al azar, es decir, que todos los sujetos de la población blanco tuvieron la misma posibilidad de ser seleccionados en esta muestra y por ende ser incluidos en el estudio.

Diagnóstico del consumo hídrico

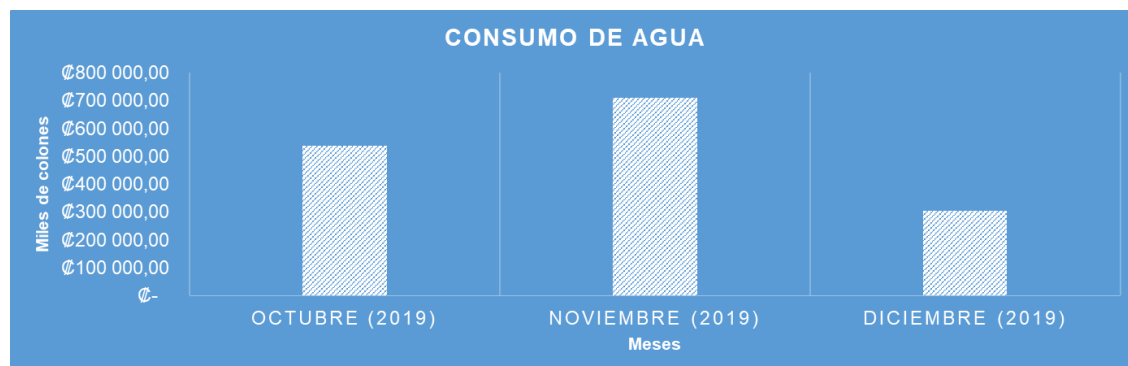
En la Tabla 31 se presentan los montos en colones de lo que pagó el Colegio Técnico Profesional de Acosta por el servicio de consumo de agua al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados en los últimos tres meses del 2019 y los datos fueron proporcionados por la Junta Administrativa de la organización, debido que son los encargados de los pagos administrativos.

Tabla 31 Consumo hídrico

Mes	Gasto (miles de colones)
Octubre (2019)	₡ 536 772,00
Noviembre (2019)	₡ 709 870,00
Diciembre (2019)	₡ 304 566,00
Total	₡ 1 551 208,00
Promedio	₡ 517 069,33
Promedio 2 meses	₡ 623 321,00

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 33 se grafican los resultados de la Tabla 30 ¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)? Tabla 31:

Figura 33 Consumo hídrico

Nota: Tabla 31

En el gráfico presentado en la Figura 33 Consumo hídrico se muestra como varia el consumo de agua en los últimos tres meses del 2019, debido a que existe un incremento de los costos de octubre a noviembre de 536.772,00 colones a 709.870,00 colones, pero hay una disminución representativa en el mes de diciembre que solo se pagaron 304.566.00 colones, esto se debe a que las lecciones terminan antes de que concluya el mes, por lo que, la población que asiste en la institución es relativamente baja, para determinar un promedio de cuánto se paga mensualmente en el colegio se pueden tomar en cuenta unicamente los meses de octubre y noviembre lo que da como resultado un gasto de 623.231,00 colones mensual.

Diagnóstico del consumo de energía

Seguidamente, se procedió a realizar el diagnóstico de cuánto se consume del recurso energético por mes en la empresa, lo cual, se tuvieron los siguientes montos presentados en la Tabla 32:

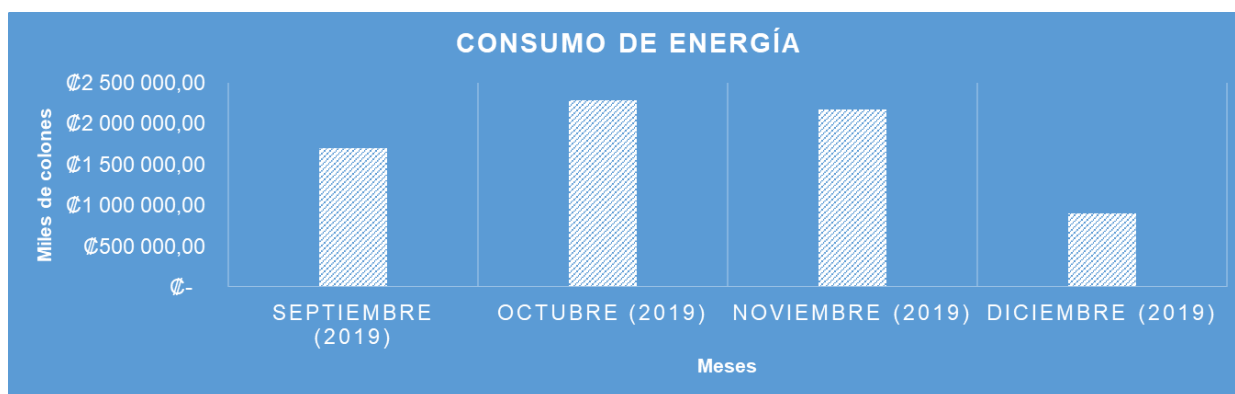
Tabla 32 Consumo de energía

Mes	Gasto (miles de colones)	Consumo kw/h
Septiembre (2019)	₡ 1 703 715,00	7563
Octubre (2019)	₡ 2 280 705,00	7525
Noviembre (2019)	₡ 2 167 805,00	-
Diciembre (2019)	₡ 898 550,00	-
Total	₡ 7 050 775,00	15088
Promedio	₡ 1 762 693,75	7544

Nota: María José Prado P. (2020)

A continuación, en la Figura 34 se grafican los resultados de la Tabla 30 ¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)? Tabla 32:

Figura 34 Consumo de energía



Nota: Tabla 32

Para determinar el costo del consumo de energía en la empresa se tuvieron los montos cancelados en los últimos cuatro meses del 2019 donde los montos van del millón a los dos millones de colones, igualmente, en el mes de diciembre baja su consumo por el mismo motivo descrito anteriormente, se realizó el cálculo de un promedio de cuánto se cancela por mes en la institución

dando un monto de 1.762.693,00 colones, por otro lado, el promedio de consumo de kwh es de 7544 mensualmente.

Cabe destacar que la administración no cuenta con un registro digital de los costos y consumos de agua ni de energía, solamente archivan las facturas junto con los demás recibos que deben cancelar como salarios y el teléfono, además, el contador es quién guarda esas facturas, por lo que, no se tuvieron acceso a las facturas recientes del 2020 y tampoco de todo el año del 2019, únicamente se contaban con algunos de los archivos de los últimos cuatro meses del 2019.

Analizar

A continuación, en esta fase de la metodología DMAIC se procede a analizar la información captada en las dos etapas anteriores para poder identificar las causas que generan las deficiencias en los procesos de gestión ambiental que se pueda presentar en la institución CTPA, en este caso el procedimiento que se logró definir es el de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, por lo que, se procede a realizar el análisis:

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa se utiliza para presentar las posibles causas al problema detectado y representarlo gráficamente, así determinar los errores que puedan ser controlados, es por ello, que se utiliza en esta fase y en la Figura 35 se presenta el análisis de causa y efecto realizado al proceso de la GIRS del CTPA.

Figura 35 Diagrama de Ishikawa



Nota: María José Prado P. (2020)

Mano de Obra: Se determinó que el personal encargado de la gestión integral de los residuos sólidos en este caso los conserjes no tienen un conocimiento en cuanto al proceso de reciclaje debido a que no se les capacita y la dirección no da las instrucciones necesarias para realizarlo, por otro lado, los docentes no promueven la enseñanza a los estudiantes sobre gestión ambiental siendo así muy difícil que lo lleven a cabo.

Método: Existe un inadecuado manejo de los residuos por motivo que no se cuenta con la documentación necesaria donde se especifique el procedimiento que se debe efectuar y los responsables de asegurarse que esto se cumpla, esto sucede al no haber un Sistema de Gestión Ambiental que dicte las directrices, el método que se utiliza no promueve el reciclaje, ya que, no se clasifican ni separan los residuos sólidos.

Mediciones: En la institución no se cuentan con registros del volumen de residuos sólidos que generan y sacan diariamente, tampoco tienen los instrumentos necesarios para lograr medirlo como pueden ser una balanza y una bitácora donde se indique la fecha y la cantidad de bolsas.

Materiales: Hay una falta de basureros para poder clasificar y separar los residuos sólidos debido a que solamente se cuentan con dos conjuntos de basureros de reciclaje y se puede decir que no da abasto con respecto a la población que hay y la gran cantidad de residuos que se generan, otra de las observaciones es la falta de material de apoyo informativo para que los estudiantes y docentes se guíen en el proceso y utilicen los basureros de reciclaje de forma adecuada, además, los conserjes no cuentan con el equipo de seguridad necesario a la hora de ejecutar el procedimiento como zapatos ergonómicos, mascarillas, gabachas, únicamente cuentan con guantes, no se tiene un almacén adecuado para el almacenamiento de los residuos les falta espacio y ventilación.

Medio Ambiente: No existe un ambiente de concientización ni de sensibilización por parte de la administración a los docentes y estudiantes sobre la gestión ambiental (GA) que ayude a tomar conciencia y querer a contribuir con el proceso, de acuerdo con la administración hay una falta de apoyo a las ideas generadas con respecto a la GA que se presentan, lo que dificulta su implementación.

Maquinaria: Se presenta una falta de equipo, solamente se cuenta con una carretilla para el transporte de los residuos de los lugares donde se generan al almacén donde se depositan.

Análisis de los residuos sólidos que se generan en las sodas y el comedor

El análisis se realiza con respecto a los datos proporcionados en las entrevistas hechas a los encargados de las sodas y el comedor, donde se identifica la rotación de los insumos, los tipos de productos que se venden y los residuos que estos generan, como se presenta en la Tabla 33:

Tabla 33 Análisis de los residuos sólidos

Sodas		Comedor
Rotación de los insumos		
Insumos para comidas	Todos los días	Ocho días
Productos empaquetados	Tres días	
Tipos de productos a la venta	Helados, paquetes de papas, ranchitas, platanitos, golosinas, frescos en botella, agua en botella, jugos en caja y lata	
Comidas	Flautas, burros, calzones, sándwiches, burritos, empanadas, hamburguesas enyucados, casados chuleta, bistec, arroz frijoles ensalada	Almuerzos escolares, arroz, frijoles, carnes, ensaladas, pastas, frutas
Residuos que se generan	Plásticos, botellas, bolsas, tetra brik, plástico laminado, latas, cascaras de fruta, lechuga, de verdura, de huevo, cartón, cartones biodegradables	Restos de comida y cascaras, empaques de plástico y cartón.

Nota: María José Prado P (2020)

Las sodas trabajan todo el horario lectivo de 7 am a 4 pm y el comedor en hora de almuerzo y hora del café, todos los residuos que se generan son ordinarios a los cuales no se les da un tratamiento adecuado, los residuos de las sodas van directo a desecho y los restos de comida del comedor se llevan a la finca para los animales.

Análisis de la cantidad de basureros que utiliza el instituto

En la Tabla 34 se muestra el conteo de pasillos, aulas, basureros, baños y pilas que tiene el colegio, y se observa la gran cantidad de basureros con que se cuenta para los desechos, los cuales se pueden utilizar para realizar la clasificación y separación de los residuos para su reciclaje.

Tabla 34 Análisis de la cantidad de basureros que utiliza el instituto

	Pasillos	Basureros	Aulas	Baños	Pilas (tubos)
Total	19	122	93	42	42
Basureros afuera grandes		29			
Basureros de reciclaje		2			

Nota: María José Prado P. (2020)

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones donde se muestran las características generales de la investigación y los resultados obtenidos en el trabajo, así como, el procedimiento seguido para su desarrollo y se define si se lograron cumplir o no cada uno de los objetivos trazados en la introducción, también, se redactan las recomendaciones pertinentes a cada conclusión y sugerencias que permitan dar solución a cada una de las causas del problema planteado.

Conclusiones

En conclusión, se lograron definir los procesos que realiza el CTPA y se determinó que dentro de las actividades diarias no se incluyen los de gestión ambiental, estos no son considerados como una función necesaria para brindar el servicio y no se cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental, por lo que, se desarrollaron herramientas para identificar si los procedimientos cumplen con los requisitos de la Norma INTE/ISO 14001:2015 a lo que la mayoría dio negativo.

Como consecuencia ante la falta de un SGA, no se minimiza el consumo de recursos naturales y existe un inadecuado tratamiento de residuos sólidos, estos terminan en rellenos sanitarios contaminando los suelos, mediante la encuesta se determinó de acuerdo con estudiantes y colaboradores que esto sucede por el desconocimiento de la forma de como clasificar y separar los residuos siendo el principal problema con un 44.2%, la falta de espacio para reciclar con un 27.8% y un 9.9% considera que es una pérdida de tiempo, debido a la falta de concientización.

Se encontraron las causas al inadecuado proceso de la GIRS, entre ellas se destacan la falta de conocimiento debido a que los docentes y estudiantes no reciben talleres explicativos, la falta de documentación con instrucciones, carencia de los basureros especiales y los existentes se terminan utilizando para depositar residuos ordinarios, no se realizan registros de la cantidad que se saca por día, además, la falta de espacio y un almacén amplio que permita dividir los residuos ordinarios a los recuperables para su respectivo traslado a un centro de recuperación.

Se diseñó un Plan de Gestión Ambiental donde se establecen acciones para controlar, corregir y prevenir los aspectos ambientales negativos de los procesos del CTPA, el cual se compone de tres documentos con el objetivo de guiar a las partes interesadas en el proceso de implementar un SGA, un manual para una correcta implementación de la GIRS y un manual de Buenas Prácticas que fomente la educación ambiental en estudiantes y docentes.

Se incluyeron indicadores de gestión en la propuesta con el objetivo de que el grupo responsable de la implementación del Plan de Gestión Ambiental este monitoreando el avance de cada una de las etapas establecidas en el cronograma y se asegure de su cumplimiento, tanto del tiempo y el costo previstos.

Recomendaciones

Primero, se recomienda crear un Plan de Gestión Ambiental en la empresa que cumpla con los requisitos de la norma INTE/ISO 14001:2015 y de este modo que la institución se comprometa a integrar los procesos de gestión ambiental en las actividades y operaciones diarias, asignando un equipo encargado de su implementación y control estableciendo la política ambiental y los objetivos para llevarlo a cabo, así como, de comunicarla a la población del CTPA.

Posteriormente, se aconseja tener una adecuada documentación de los consumos mensuales de energía y del recurso hídrico para realizar acciones que ayuden a disminuir el consumo y a la vez llevar un control de estos. Además, se sugiere comenzar a ejecutar programas de 3R de la ecología en la organización, fomentando la participación de los estudiantes y docentes para un adecuado tratamiento de los residuos sólidos que generan, desde reducir los residuos no valorizables hasta clasificar y separar los que si se pueden reciclar, dándole una segunda oportunidad al material y contribuir a la disminución de la contaminación en el mundo.

Seguidamente, para eliminar las causas de la mala gestión integral de los residuos sólidos se debe capacitar tanto a los conserjes encargados de la limpieza como a los estudiantes y colaboradores a realizar el proceso correcto, también, integrando los recursos que hacen falta y se necesitan en el colegio para su ejecución, colocando más puntos para la separación y espacios adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos, contactar a gestores autorizados que se encarguen de su tratamiento y mejorar las condiciones de trabajo tomando en cuenta la ergonomía de los empleados para realizar el proceso.

Además, se recomienda que el Plan de Gestión Ambiental se implemente por medio de un equipo que sea responsable de cumplir cada uno de los pasos y monitoreos, que se encarguen de mantener la documentación en orden y al día, asimismo, de que se realicen auditorías y revisiones todos los años para mejorar continuamente los procesos y el Plan de Gestión Ambiental, por otro lado, el colegio debe incluir la educación ambiental y docentes capacitados en sus programas y

transmitir por medio de la concientización la importancia y necesidad de empezar a realizar estas acciones en la vida cotidiana y cómo hacerles frente a los problemas ambientales.

Por otro lado, en la implementación del Plan de Gestión Ambiental se sugiere que el equipo de trabajo comience con la planeación uno de los primeros objetivos que se tracen sea cumplir con los requerimientos y programa para obtener una bandera azul en la institución.

Una vez, que comiencen los procesos de clasificación y separación de los residuos sólidos tener una campaña para la venta de estos para su respectiva valoración, otra de las recomendaciones con respecto a cumplir con los objetivos de disminuir el consumo de los recursos naturales es cambiar las bombillas por luces led de ahorro del consumo, cambiar los baños y grifos actuales por unos más eficientes primero los mencionados en la propuesta en los puntos estratégicos y seguidamente en los años cambiar los restantes.

Asimismo, se sugiere adquirir una planta de tratamiento de aguas residuales y reciclar el agua que se usa en las actividades comunes de la institución, para las actividades descritas en el PGA es necesario que se organice una semana Eco friendly una vez al año como mínimo para concientizar, haciendo concursos, acciones y charlas proporcionadas por profesionales en gestión ambiental, para recordarle a los jóvenes la importancia y enseñarles a los alumnos nuevos que ingresan cada año.

Se recomienda que el equipo designado de ejecutar el Plan de Gestión Ambiental se encargue de buscar financiamiento y donaciones de empresas locales, PYMES y otras como Florida bebidas y el AYA, para contribuir con los insumos necesarios para su correcta implementación. Todos los materiales y costos se deberán acondicionar a la situación económica de la empresa y organizaciones externas después de pasar la emergencia del covid-19.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En el presente capítulo se desarrolla la propuesta para solucionar el problema planteado, un Plan de Gestión Ambiental, diseñado y adaptado al CTPA, en el cual, se brindan soluciones y recomendaciones para mejorar el proceso de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, reducir el consumo del recurso energético y del hídrico con la finalidad de disminuir los costos, así como, se muestra una guía para implementar un programa de reciclaje para el adecuado manejo y tratamiento de los residuos sólidos.

Propuesta

El Plan de Gestión Ambiental tiene como finalidad establecer acciones para controlar, corregir, compensar y prevenir los efectos o impactos ambientales negativos que surgen de los procesos actuales de la institución CTPA, debido a que cada actividad genera riesgos diferentes se diseñan medidas acompañado de un constante seguimiento, monitoreo y evaluación para el logro de los objetivos ambientales.

El Plan de Gestión Ambiental se debe realizar en el CTPA por un grupo de representantes de los distintos departamentos, a cada uno de ellos se le asignarán responsabilidades con el fin de ejecutar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), mejorar el proceso actual de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y por último implementando buenas prácticas para la disminución de los residuos y eficiencia de los recursos naturales.

Componentes del Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental se compone de tres documentos que facilitará la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, los cuales son:

Guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015.

La guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015 se basa en definir una serie de requisitos que se deben cumplir en la institución para poder implementar un Sistema de Gestión Ambiental y brinda las herramientas, pasos y formularios necesarios para poder llevarlos a cabo.

Manual de procedimientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

En el manual de procedimientos de la GIRS se rediseña el proceso que se realiza actualmente en la institución sobre la gestión de los residuos con la finalidad de clasificarlos y darles un adecuado tratamiento.

Manual de Buenas Prácticas en el CTPA.

El manual de buenas prácticas establece acciones de prevención, corrección, mitigación, compensación que deben ejecutarse para promover la protección y prevenir daños ambientales involucrando tanto a los estudiantes como docentes y la administración.

El documento del Plan de Gestión Ambiental que se menciona anteriormente se presenta en el apéndice 4, a continuación, se muestra el análisis costo beneficio que se adquiere al implementar los programas:

Análisis Costo – Beneficio

En el siguiente análisis se evalúa el proyecto para determinar su conveniencia a partir de los costos y beneficios que se derivan de él, los costos se calculan de acuerdo con las necesidades y requerimientos de los componentes del Plan de Gestión Ambiental para lograr cumplir sus objetivos. La finalidad es determinar las actividades y materiales principales para el funcionamiento del programa y de este modo, el grupo encargado de la implementación del PGA se encargue de buscar financiamiento y donaciones de PYMES y empresas locales que les ayude a adquirirlos. En la Tabla 35 se observa el desglose de los costos del PGA:

Tabla 35 Costos

COSTOS				
Plan de Gestión Ambiental	Requerimientos	Cantidad	Precio unitario (₡)	Monto total (₡)
Sistema de Gestión Ambiental				
Capacitación interna	Trabajadores y expositor	68		
	Refrigerio	4	₡18 325,00	₡ 73 300,00

Capacitación externa	Personas externas	21		
	Refrigerio	2	₡ 7 325,00	₡ 14 650,00
Subtotal				₡ 87 950,00
Plan de Contingencias				
	Personal de bomberos	1		₡ -
Manual de la GIRS				
Centro de acopio autorizado	Recicladora la Calma S, A			
	Transporte			₡ -
Contenedores de reciclaje				
	Basurero para orgánicos	6	₡ 8 000,00	₡ 48 000,00
	Basurero para envases plásticos	6	₡ 8 000,00	₡ 48 000,00
	Basurero para aluminio	6	₡ 8 000,00	₡ 48 000,00
	Basurero para papel y cartón	6	₡ 8 000,00	₡ 48 000,00
	Basurero para vidrio	6	₡ 8 000,00	₡ 48 000,00
Subtotal				₡ 240 000,00
Bolsas biodegradables	1 caja 120 unidades	1	₡ 44 060,00	₡ 44 060,00

**Centro de acopio /
almacén temporal**

Material	154,5		₡ 321 652,35
Personal	6 h		
Recipientes los desechos	7	₡ 10 500,00	₡ 73 500,00
Mano de obra			₡ 300 000,00

	Tableros informativos	1	€ 500,00	€ 500,00
Subtotal				€ 695 652,35
Equipo de seguridad				
	Reutilizable			
	Guantes de goma	3	€ 7 100,00	€ 21 300,00
	Zapatos ergonómicos	7	€ 30 000,00	€ 210 000,00
	Mascarillas reutilizables	7	€ 7 000,00	€ 49 000,00
	Uniforme	7	€ 20 000,00	€ 140 000,00
Subtotal				€ 420 300,00
Compostaje				
	Compostador	1	€ 60 000,00	€ 60 000,00
Buenas Prácticas				
Educación Ambiental				
	Capacitaciones estudiantes			
	Charlas Profesional	6	€ 25 500,00	€ 153 000,00
	Refrigerio			
	Bebidas	182	€ 1 800,00	€ 327 600,00
	Comida	109	€ 1 100,00	€ 119 900,00
	Material Informativo: carteles	6	€ 500,00	€ 3 000,00
Subtotal				€ 603 500,00
Actividades				
	Premios:			
	Cepillos de bambú	1	€ 3 000,00	€ 3 000,00
	Botella reutilizable	1	€ 3 250,00	€ 3 250,00
	Bolsa Eco-friendly	1	€ 5 000,00	€ 5 000,00
	Cubiertos de bambú	1	€ 6 000,00	€ 6 000,00

Pajillas de bambú	1	₡ 3 250,00	₡ 3 250,00
Subtotal Baños			₡ 20 500,00
Grifos con sensores	24	₡ 30 000,00	₡ 720 000,00
Servicios ahorro de agua	19	₡ 169 387,00	₡ 3 218 353,00
Subtotal			₡ 3 938 353,00
Total		₡493 597,00	₡6 110 315,35

Nota: María José Prado P. (2020)

Una vez que se identificaron los materiales requeridos y se cotizaron se calculó un monto total de ₡ 6 110 315.35, como se mencionó anteriormente se espera que el financiamiento de los seis millones no sea 100% del colegio, sino, se busque empresas que realicen acciones de responsabilidad social y apoyen con donar parte de los insumos, en el apéndice 5 se encuentran los enlaces de los productos que se pueden conseguir en tienda virtual.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

En la guía para cumplir con la norma INTE / ISO 14001:2015 se recomienda realizar capacitaciones a los empleados de la organización con el fin de comunicar la nueva política y objetivos ambientales para desarrollar un SGA, por lo que, se determina la cantidad de capacitaciones y lo que se necesita para llevarlas a cabo.

Capacitación interna. Se dividirán los 67 empleados en dos grupos, a los cuales se le dará dos capacitaciones a cada uno para un total de cuatro reuniones, donde se abordarán los temas presentados en el formulario del plan de capacitación presente en la PGA, los encargados de la charla y exponer son los integrantes del equipo de trabajo designado en el PGA, en la Tabla 36 de presenta el refrigerio, cantidades y precios del super de Acosta, que se les dará al finalizar.

Tabla 36 Capacitación interna

Capacitación Interna			
Refrigerio	Precio	Cantidad	
Café	₡ 1 350,00	1	₡ 1 350,00
Pan bimbo	₡ 1 375,00	7	₡ 9 625,00
Mortadela	₡ 775,00	3	₡ 2 325,00
Salsa tomate	₡ 600,00	3	₡ 1 800,00
Mayonesa	₡ 1 075,00	3	₡ 3 225,00
Total		17	₡18 325,00

Nota: María José Prado P. (2020)

Capacitación externa. Se les dará dos capacitaciones a las partes interesadas externas de la empresa, el cual sería un representante por empresa o persona, se pone un límite de 20 personas, igualmente se expondrán los mismos temas y el refrigerio. En la Tabla 37 se presenta el refrigerio, cantidades y precios del super de Acosta, que se entrega al finalizar.

Tabla 37 Capacitación externa

Capacitación Externa			
Refrigerio	Precio	Cantidad	
Café	₡ 1 350,00	1	₡ 1 350,00
Pan bimbo	₡ 1 375,00	2	₡ 2 750,00
Mortadela	₡ 775,00	2	₡ 1 550,00
Salsa tomate	₡ 600,00	1	₡ 600,00
Mayonesa	₡ 1 075,00	1	₡ 1 075,00
Total		7	₡ 7 325,00

Nota: María José Prado P. (2020)

Plan de contingencias. Para el plan de contingencias se recomienda solicitar una charla al personal de bomberos de Acosta sobre simulacros y cuidados ante una emergencia, esta charla no presenta costo alguno en la implementación del PGA.

Manual de la GIRS.

En el manual de la GIRS se mencionan materiales y servicios necesarios para realizar un correcto proceso de la GIRS y el reciclaje, los cuales se muestran a continuación:

Centro de acopio autorizado. Seguidamente, de realizar una correcta clasificación y separación de los residuos sólidos es necesario contactar con un gestor autorizado para que se encarguen de su transporte y valoración, en la página del Ministerio de Salud se encuentra una lista con los gestores de residuos aprobados, en el que se encuentra y recomienda Recicladora la Calma S, A quien se ubica en San José, ellos se encargan de recoger los residuos al Colegio y transportarlos a sus locales, no cobran por el servicio, unicamente solicitan cantidades mínimas de 1 tonelada de cada material.

Contenedores de reciclaje. Con el fin de realizar una adecuada separación y clasificación de los residuos sólidos en el CTPA se recomienda sustituir los basureros por contenedores especiales para reciclaje y ubicarlos en puntos estratégicos donde todos los estudiantes y docentes los puedan ver y utilizar, los contenedores medianos se pueden encontrar en el mercado de Acosta,

en la Tabla 38 se asignan los pasillos y cantidad de contenedores en cada uno de ellos para el proceso.

Tabla 38 Contenedores de reciclaje

Contenedores de Reciclaje	
Puntos estratégicos	Cantidad de basureros
Pasillo Principal	5
Pasillo Administración	5
Soda 1	5
Soda 2	5
Pasillo comedor	5
Pasillo contabilidad	5
Pasillo matemáticas	5
Pasillo Gimnasio	5
Total	40
Existentes	10
Comprar	30

Nota: María José Prado P. (2020)

Bolsas biodegradables. Se recomienda remplazar las bolsas comunes que usan para depositar los residuos por bolsas biodegradables, en la página de Green Solutions se encuentran cajas de 120 unidades a ¢44,060.

Centro de acopio almacén temporal. Se debe tener un centro de acopio en la institución de 3 x 3 m² para que funcione como almacén temporal de los residuos y así, tener orden y aseo, en el apéndice 5 se encuentra la cotización realizada en el Depósito Mora y Mora en Acosta de los materiales necesarios para su construcción, además, se asigna una nueva persona para que lleve a cabo las actividades necesarias, que trabaje 6 horas diarias con un salario mínimo, para realizar los tableros informativos, se recomienda poner carteles se consiguen en el internet de Luis Carlos en Acosta.

Equipo de seguridad. Se debe asignar equipo de seguridad a los colaboradores encargados del proceso de la GIRS y el nuevo empleado encargado del centro de acopio, con productos que sean de calidad y reutilizables, los productos y precios descritos son de la tienda Amazon.

Compostaje. Para realizar el proceso de compostaje es necesario tener un compostador donde se realice el proceso, el cual, se encuentra en la tienda Amazon.

Buenas prácticas.

En el proceso de buenas prácticas se encuentran las capacitaciones y actividades brindadas a los estudiantes para concientizar acerca de los impactos al medio ambiente.

Educación ambiental. Se contratará un profesional en gestión ambiental para realizar 6 capacitaciones a estudiantes, ya que, se dividirán en dos grupos séptimos, octavos y novenos, por otro lado, los de decimo, undécimo y duodécimo, siendo 3 charlas de una hora a cada grupo sobre los temas de 3R, recurso energético e hídrico y sobre las buenas prácticas, en la Tabla 39 se presenta el refrigerio en cantidades y precios que se les brindara a cada uno de los alumnos.

Tabla 39 Capacitación estudiantes

Capacitación Estudiantes					
Refrigerio	Precio	Cantidad	Unidades	Paquetes	Total
Jugos	₡ 2 700,00	1090	6	182	₡490 500,00
Galletas	₡ 1 500,00	1090	10	109	₡163 500,00

Nota: María José Prado P. (2020)

Posteriormente, se pondrá material informativo, carteles en los puntos estratégicos junto a los contenedores de reciclaje para un correcto uso de ellos.

Actividades. Se recomienda obtener premios para los concursos y actividades que se van a realizar a los estudiantes, estos productos se encuentran en la tienda Amazon.

Baños. Se recomienda cambiar los baños y tubos que más se utilizan en el colegio por productos que ayuden ahorrar en consumo del agua, en la Tabla 40 se presenta los baños sugeridos por cambiar.

Tabla 40 Baños

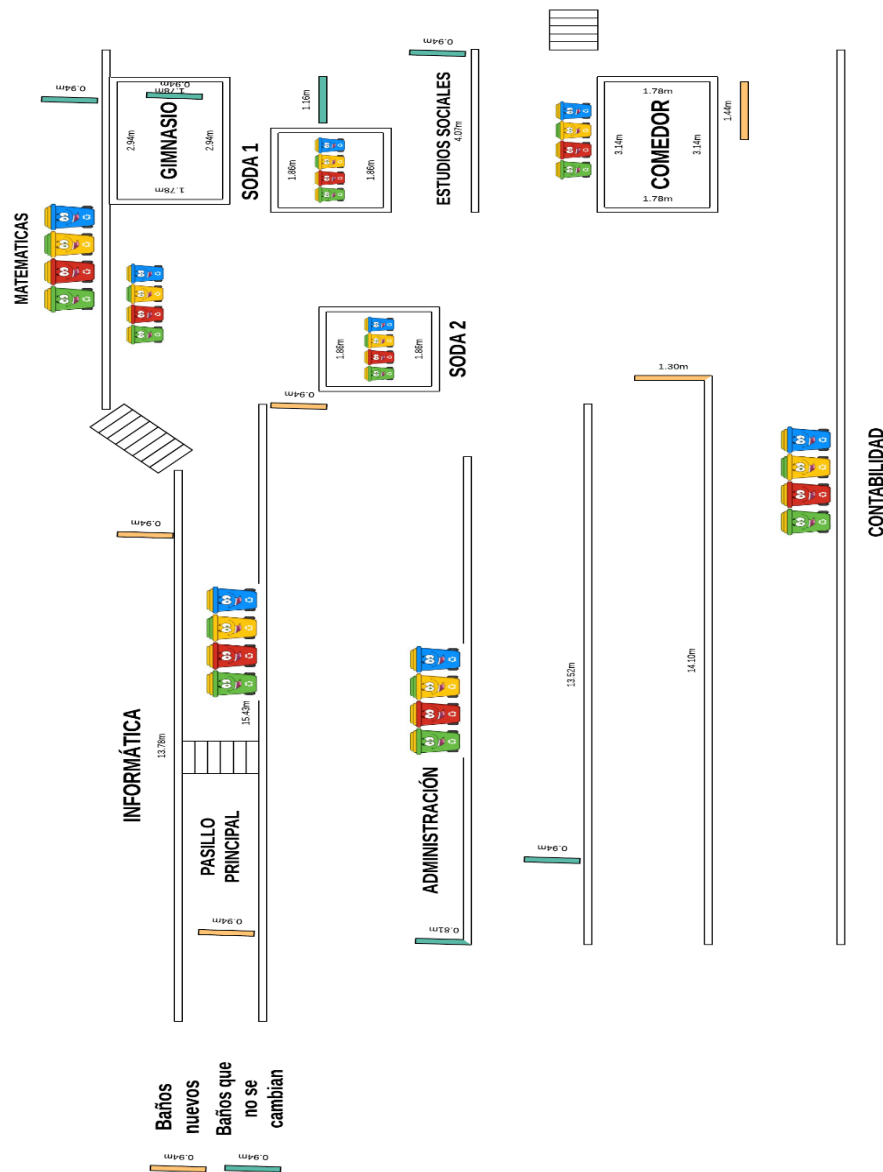
Baños		
Puntos estratégicos	Pilas	Servicios Sanitarios
Pasillo Principal	7	6
Pasillo Informática	9	8
Pasillo Contabilidad	5	5
Pasillo Comedor	3	0
Total	24	19
Precio unitario	₡ 30 000,00	₡ 169 387,00
Precio Total	₡720 000,00	₡ 3 218 353,00

Nota: María José Prado P. (2020)

Croquis de los puntos estratégicos.

En la Figura 36 que se muestra a continuación, se visualiza el croquis del Colegio Técnico Profesional de Acosta donde se determinan los puntos estratégicos para distribuir los contenedores de reciclaje, los servicios y grifos nuevos.

Figura 36 Croquis de los puntos estratégicos.

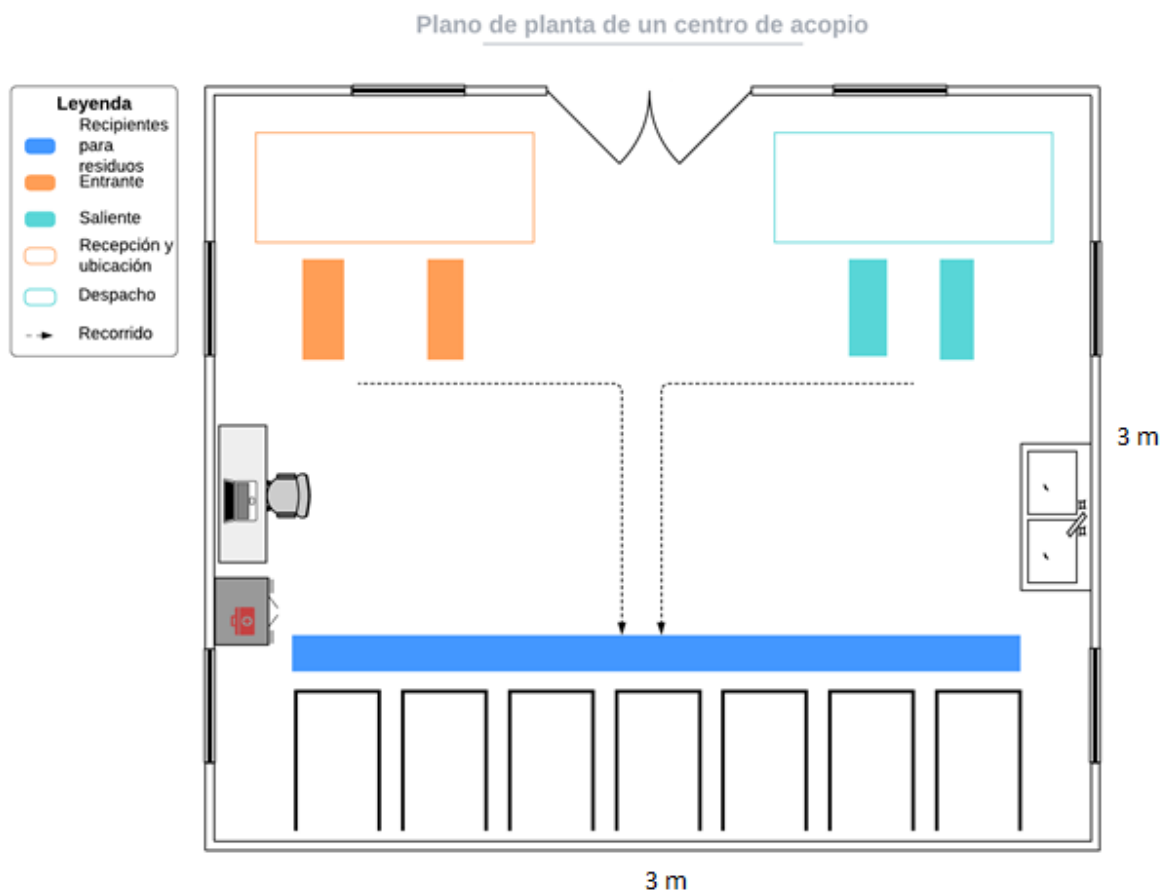


Nota: María José Prado P. (2020)

Centro de acopio.

En la Figura 37 se presenta un plano del centro de acopio de 3 x 3 m² con la distribución sugerida, el cual se recomienda ubicar en la finca agropecuaria para que tenga el espacio correspondiente a una adecuada clasificación y separación de los residuos.

Figura 37 Centro de acopio



Nota: María José Prado P. (2020)

Como se puede observar en la Figura 37 el centro de acopio tendrá un lugar asignado para los recipientes donde van los residuos del colegio, una zona de entrante para la recepción y ubicación de las bolsas que traen los conserjes y una zona de despacho para colocar en orden los residuos que se llevará el gestor autorizado, así como una zona de trabajo del encargado del lugar y un lava manos para mantener la higiene del lugar.

Beneficios.

A continuación, se describen los beneficios que tendrá la institución al integrar cada uno de los materiales y actividades presentes en el Plan de Gestión Ambiental.

- **Capacitación interna:** Las capacitaciones ayudarán en el desarrollo de los empleados a la comprensión de los nuevos procesos ya que es importante a la hora de implementar el PGA que todas las partes involucradas conozcan el objetivo de que se quiere hacer y a donde se quiere llegar para cumplir con éxito el programa.
- **Capacitación externa:** estas beneficiarán a la institución de manera que al mostrarles el plan que se quiere ejecutar ayudará a que las instituciones se involucren en la ejecución brinden su apoyo para que se lleve a cabo de la mejor manera.
- **Centro de acopio autorizado:** contactar un centro de acopio externo garantizará que los residuos sean transportados y valorizados de la mejor manera, así que el trabajo que se realizara en la institución de la clasificación y separar los residuos servirá para que a estos se les dé un segundo uso y así reducir la acumulación en los vertederos o rellenos sanitarios y evitar que estos residuos lleguen a los ríos y después al mar contaminando el medio ambiente.
- **Basureros especiales para el reciclaje:** estos mantendrán una mejor organización y separación en el área de los estudiantes, se reducirán la cantidad de residuos sólidos en el medio ambiente, fomentará una cultura más consiente y responsable.
- **Personal en el centro de acopio del colegio:** este se encargará de mantener limpio y ordenado el lugar, que se mantengan los residuos debidamente separados, recibir las bolsas con los residuos, también, se encarga del empacar los residuos, pesarlos y llevar el control de cuantas toneladas tenga para contactar al centro de acopio para coordinar el día y la hora de recolección.
- **Tableros informativos:** son importantes una vez que se capacite y enseñe a los estudiantes a clasificar y separar los residuos para su reciclaje que funcionen como recordatorio e instructivo de cómo deben hacerlo y se les dé un correcto uso a los basureros especiales.
- **Equipo de seguridad:** es necesario que los colaboradores encargados de la GIRS en la organización cuente con el equipo de seguridad personal ya que este les ayudará a proteger su integridad física, su exposición al medio ambiente esto genera como consecuencia que

los conserjes se sientan más seguros y motivados en sus labores, haciéndolos más productivos, asimismo, ayuda la disminución de los riesgos y enfermedades laborales, por otro lado, ayuda a crear una buena imagen corporativa y de marca en las empresas.

- **Compostaje:** entre los beneficios que aporta el compostaje en la institución es que se utilizan los mismos residuos orgánicos generados por los estudiantes y se reduce la cantidad de materia orgánica que se va a los vertederos, el compost aporta nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas de forma natural, el cual se puede aprovechar en los cultivos que se mantienen en la finca agropecuaria y así reducir el uso de fertilizantes inorgánicos.
- **Capacitación a los estudiantes:** los temas de educación ambiental los impartirá un profesional en gestión ambiental que aportará su conocimiento y recomendaciones en el tema para mejorar el plan de gestión ambiental.
- **Premios:** brindar premios en los concursos de las actividades de gestión ambiental es un extra que animará y motivará a los estudiantes a participar, además, los premios son productos amigables con el medio ambiente y fomentará la concientización sobre productos sustitutos para disminuir la cantidad de residuos que se generan y tener un estilo de vida Zero Waste (Residuo Cero).
- **Grifos y servicios sanitarios:** cambiar grifos y servicios sanitarios en las zonas del colegio donde más se utilizan y se concentra la población ayudará a la reducción del consumo de agua y a sacarle mayor provecho a cada litro evitando el desperdicio, así mismo, se beneficiará la institución en el ahorro monetario que representa. Los inodoros salvagua solo utiliza 3 litros de agua por descarga, siendo más eficiente que los demás, ya que uno tradicional utiliza entre 6 a 16 litros.
- **Buenas prácticas:** fomentar e implementar las buenas prácticas ambientales ayuda de manera que se ahorra dinero al consumir menor energía y recurso hídrico, así como, reduce la cantidad de residuos que se generan, enseña a los estudiantes a ser más conscientes con su consumo expandiendo su conocimiento y lo llevarán a cabo en su vida cotidiana y hogares, mejora el ambiente laboral y unirá a los docentes, trabajadores y estudiantes a cumplir un objetivo en común.
- **Plan de gestión ambiental:** disminuye la utilización de materiales y recursos naturales lo que reduce el costo mensual, cumple con las leyes vigentes, mitiga problemas ambientales, reduce la contaminación, mejora la imagen del colegio y su competitividad.

Beneficios del Plan de Gestión Ambiental a Nivel Social, Ambiental y Económico

A continuación, se presentan los beneficios que se obtienen al implementar el plan de gestión ambiental en los ámbitos a nivel social, ambiental y económico, cabe destacar que los porcentajes son estimados de las mejoras que se pueden obtener y son necesarias considerarlos como metas y medirlas con indicadores para asegurar que se cumplan.

Tabla 41 Beneficios

BENEFICIOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL CTPA		
A NIVEL	SOCIAL	1. Los estudiantes y docentes proyectan lo aprendido sobre gestión ambiental en sus hogares.
		2. Se generan alianzas con los negocios locales lo que permite a la contribución de los recursos necesarios a cambio de asesorías en gestión ambiental.
		3. Se transforma la forma de consumir de la población ayudando a ser más responsables con el medio ambiente.
	AMBIENTAL	1. Disminución de un 30% en la generación de los residuos sólidos en la institución.
		2. Se disminuye hasta un 90% los residuos que se depositan en el relleno sanitario de los generados en la institución.
		3. Mejora la calidad del aire y el agua: El reciclaje del papel supone una disminución del 74% de las emisiones de gases y una reducción del 35% de las emisiones contaminantes del agua. (Stop Basura, 2016)
	ECONÓMICO	1. Cambiar los 19 servicios sanitarios tradicionales que consumen hasta 6 litros por uso, por otro que solo necesita 3 litros, se ahorra en promedio 57 litros de agua por cada vez que se utilicen. Ahorrando un 50% en el costo mensual generado por el consumo del recurso hídrico en los baños.
		2. Además, al clasificar y separar los residuos para su valorización se genera una ganancia por la venta de estos. En el anexo 7 se muestra los centros de acopio a los cuales se les vende el material y los precios promedio que se pueden vender los residuos.
		3. Al realizar un programa para el uso eficiente y ahorro del consumo energético se puede ahorrar hasta un 15% en el costo mensual.

Nota: María José Prado P. (2020)

Plan de Implementación

En el siguiente apartado se presenta el plan de implementación de la propuesta, la estrategia y cronograma para efectuar el Plan de Gestión Ambiental en el Colegio Técnico Profesional de Acosta, donde se indican las actividades y la duración aproximada en semanas para lograr cumplir con el programa en el menor tiempo posible.

Objetivo.

Guiar a las partes interesadas a implementar de manera adecuada cada uno de los componentes del Plan de Gestión Ambiental.

Responsables.

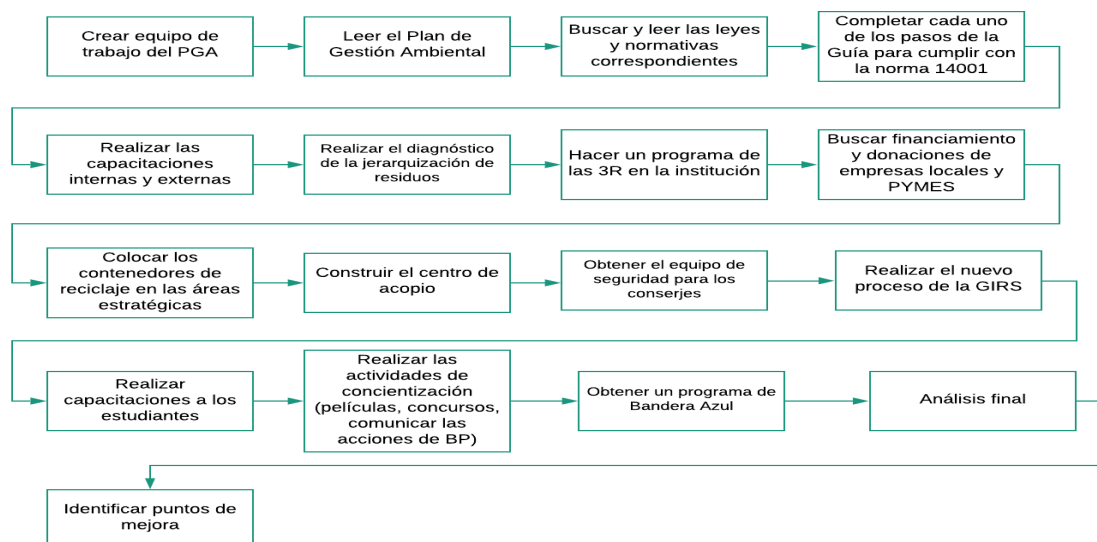
La dirección y el equipo de trabajo designado para el plan de gestión ambiental son los encargados de su correcta ejecución.

Recursos y materiales.

Entre los recursos necesarios se encuentran una oficina, computadoras, internet, impresoras y archivadores.

Estrategia.

Figura 38 Estrategia del plan de implementación



Nota: María José Prado P. (2020)

Cronograma.

En las Tabla 42, **Nota: María José Prado P. (2020)**

Tabla 44, Tabla 45, Tabla 46, Tabla 47 y 47 se observa el cronograma con la lista de actividades del Plan de Gestión Ambiental y la duración aproximada en semanas, además, se indica el porcentaje y el costo de realizar cada una de las tareas, con la finalidad de poder llevar un control del proceso en su ejecución.

Tabla 42 Diagrama de Gantt 1

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Total	Costo
Crear el equipo de trabajo del PGA										2,5%	-
Leer el Plan de Gestión Ambiental										2,5%	-
Buscar las leyes y normas										2,5%	-
<i>Guía para cumplir con la norma ISO 14001</i>											
Determinar el contexto de la organización										2,5%	-
Establecer la política ambiental										2,5%	-
Identificar los requisitos de planeación										2,5%	-

Nota: María José Prado P. (2020)

Tabla 43 Diagrama de Gantt 2

	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Total	Costo
Determinar los recursos necesarios												2,5%	-
Definir los requisitos de implementación y operación												2,5%	-
Determinar los requisitos de evaluación del desempeño												2,5%	-
Realizar las capacitaciones internas y externas												2,5%	€87 950,00
<i>Manual de procedimientos de la GIRS</i>													
Diagnóstico Jerarquización de residuos												2,5%	-
Programa 3R de la ecología												2,5%	-

Nota: María José Prado P. (2020)

Tabla 44 Diagrama de Gantt 3

	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Total	Costo
Contactar al gestor de residuos autorizado										2,0%	-
Buscar financiamiento empresas locales y PYMES										2,5%	-
Contenedores de reciclaje										4,0%	€240 000,00
Bolsas biodegradables										4,0%	€44 060,00
Construir el centro de acopio										4,0%	€695 652,35
Equipo de seguridad										4,0%	€420 300,00
Compostador										4,0%	€60 000,00

Nota: María José Prado P. (2020)

Tabla 45 Diagrama de Gantt 4

	Semana 30	Semana 31	Semana 32	Semana 33	Semana 34	Semana 35	Semana 36	Semana 37	Semana 38	Total	Costo
Implementar el nuevo proceso de la GIRS										2,5%	-
Manual de Buenas Prácticas											
Capacitación educación ambiental										5,0%	€603 500,00
Concientización										4,0%	

Nota: María José Prado P. (2020)

Tabla 46 Diagrama de Gantt 5

	Semana 39	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44	Semana 45	Semana 46	Semana 47	Semana 48	Total	Costo
Actividades extras											4,0%	€20 500,00
Acciones de Buenas Prácticas											4,0%	
Análisis final											4,0%	-
Identificar puntos de mejora											2,0%	-
TOTAL											80%	€ 2 171 962,35

Nota: María José Prado P. (2020)

Tabla 47 Diagrama de Gantt 6

Tiempo Año 2															
Trimestre 1				Trimestre 2				Trimestre 3				Trimestre 4		Total	Costo
Lista de actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12			
Cambiar los grifos y servicios sanitarios														10%	€3 938 353,00
Programa de Bandera Azul														10%	€ -
Subtotal														20%	€3 938 353,00
TOTAL														100%	€6 110 315,35

Nota: María José Prado P. (2020)

En el plan de implementación se propone realizar las actividades de acuerdo con el orden del Plan de Gestión Ambiental, ya que, los documentos están diseñados de modo que primero en la organización se crea una base y estrategia en gestión ambiental, por medio de la política y objetivos tener una visión y una meta de lo que se quiere hacer y hasta donde se quiere llegar, seguidamente, empezar a cambiar los productos y procesos para cumplir con los objetivos de ser más responsable con el medio ambiente.

Continuamente, educar, concientizar y sensibilizar a la población que asiste a la institución, tanto colaboradores, docentes y estudiantes a realizar los procesos de forma correcta siendo consientes y responsables con sus acciones diarias y, por último, realizar un análisis de lo ejecutado y planificado para identificar puntos de mejora.

Como se puede observar en la Tabla 46 el período que se estima para cumplir con los tres componentes del PGA es de 48 semanas y se cumpliría el 80% del proyecto a un costo de €2 171 962. 35, por lo que, el restante 20% se asigna a las actividades con mayor complicación, por lo tanto, cambiar los baños se proyecta una duración de un año por su costo de €3 938 353,00 y se recomienda ir cambiándolos a lo largo de ese plazo.

Por otro lado, se encuentra el programa de Bandera Azul, el cual será uno de los primeros objetivos de la institución, se comienza una vez concluido el PGA, por motivo que por sí solo es un programa que se debe cumplir para poder conseguirlo.

Plan de comunicación.

Realizar reuniones una vez a la semana para darle seguimiento y control a las actividades, tener un grupo de WhatsApp, correos oficiales para estar en constante comunicación.

Análisis.

Una vez concluida la implementación del Plan de Gestión Ambiental se realizan reportes finales para el respectivo análisis, conclusiones y mejoras.

Medidas De Control

Para la estrategia de control se establece realizar revisiones periódicas de los avances de las tareas por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo y medir su cumplimiento por medio de los siguientes indicadores:

Indicadores.

- Tareas concluidas por persona / Total de tareas por persona
- Costo final por tarea / Costo presupuestado por tarea
- Tareas concluidas del PGA / Total de tareas del PGA

En la Tabla 48 se presenta un ejemplo de la estrategia de control:

Tabla 48 Indicadores

Estrategia de Control						
Integrantes	1	2	3	4	5	6
Tareas asignadas	10	10	10	10	10	10
Cantidad de tareas realizadas	10	10	10	10	10	10
Costo presupuestado por tarea	10	10	10	10	10	10
Costo final por tarea	10	10	10	10	10	10
Cantidad de tareas	10	10	10	10	10	10
Total de tareas realizadas	10	10	10	10	10	10
Indicadores						
Tareas concluidas por persona / Total de tareas por persona	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Costo final por tarea / Costo presupuestado por tarea	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tareas concluidas del PGA/ Total de tareas del PGA	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota: María José Prado P. (2020)

APÉNDICES

Apéndice 1 Tabla de distribución z

Tabla de valores de probabilidad acumulada (Φ) para la Distribución Normal Estándar

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3	0.0013	0.0010	0.0007	0.0005	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014	0.0013	0.0012	0.0011	0.0010
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0022	0.0021	0.0020	0.0019	0.0018	0.0017
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0046	0.0045	0.0044	0.0043	0.0042	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0056	0.0055	0.0054	0.0053	0.0052	0.0051
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0076	0.0075	0.0074	0.0073	0.0072	0.0071	0.0070
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0100	0.0099	0.0098	0.0097	0.0096	0.0095	0.0094
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0438	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

1. Si una variable normal X no es estándar, entonces sus valores deben ser estandarizados mediante la transformación: $Z=(X-\mu)/\sigma$ es decir,

$$P(X < x) = \Phi\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)$$

2. Para valores de $z > 4$, $\Phi(z) = 1$, a una precisión de cuatro decimales; para valores de $z < -4$, $\Phi(z) = 0$, con cuatro decimales significativos.

3. Aquellos valores al lado del valor de 3 corresponden a las probabilidades acumuladas de z igual a 3.0, 3.1, 3.2, etc.

Apéndice 2 Cuestionario de la encuesta.

Gestión Ambiental

Buen día.

La estudiante María José Prado está realizando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional en Ingeniería Industrial, en la UIA acerca de un Plan de Gestión Ambiental en el CTP Acosta.

Quisiera pedir su ayuda para que conteste algunas preguntas que no tomarán mucho tiempo.

Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. No hay preguntas delicadas.

Las personas que fueron seleccionadas para el estudio no se eligieron por su nombre sino al azar.

Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas e incluidas en la tesis profesional, pero nunca se comunicarán datos individuales.

Le pedimos que conteste este cuestionario con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Lea las preguntas cuidadosamente, ya que las preguntas se pueden responder a una opción, o varias opciones.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

¿Cuál es su género?

☐ Masculino

☐ Femenino

¿Cuál es su edad?

☐ 12 a 15

☐ 16 a 18

☐ 19 a 30

☐ 31 a 50

¿Cuál es su ocupación?

- ☐ Estudiante
- ☐ Docente
- ☐ Colaborador

¿Qué hace usted con la basura?

- ☐ La recicla
- ☐ La reutiliza
- ☐ La tira al basurero común
- ☐ Otro: _____

Las 3 R de la ecología

¿Sabe usted que significan las 3 R de la ecología?

- ☐ Sí
- ☐ Muy poco
- ☐ No

¿Qué tipo de residuos clasifica usted?

- ☐ Papel y cartón
- ☐ Materia orgánica
- ☐ Plástico
- ☐ Ninguna de las anteriores
- ☐ Otro: _____

¿Considera usted que aplica la regla de las 3R en su diario vivir?

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

¿Qué aspectos cree usted que dificultan la clasificación de la basura?

- ☐ Falta de espacio
- ☐ Pérdida de tiempo
- ☐ Desconocimiento en la forma de hacerlo
- ☐ Desconocimiento del propósito
- ☐ Otro: _____

Consumo de Agua y Energía

¿Evita usted malgastar el agua?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Tal vez

¿Desconecta los aparatos electrónicos después de su uso?

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

¿Apaga las luces antes de salir?

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca

Gestión Ambiental en el CTP Acosta

¿Cómo calificaría el interés de la institución por el medio ambiente?

- ☐ Bueno
- ☐ Regular
- ☐ Malo

¿Cuenta el colegio con recipientes adecuados para depositar la basura?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Lo desconozco

¿Cree usted que el colegio cuenta con suficientes áreas verdes o que le falta?

- ☐ Así está bien
- ☐ Muy poco
- ☐ Le falta

Conocimiento en Educación Ambiental

¿Recibe talleres sobre cómo clasificar la basura?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Qué actividades considera atractivas para fomentar la aplicación de las 3 R?

- ☐ Talleres explicativos
- ☐ Juegos
- ☐ Otro: _____

¿Cree usted que la juventud de hoy se está preocupando por cuidar el medio ambiente?

- ☐ Sí
- ☐ Muy poco
- ☐ No

¿Considera usted que la institución debe impulsar más la aplicación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar)?

- ☐ Sí
- ☐ No

¡GRACIAS!

Enviar

Apéndice 3 Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos.

CUADRO 2		
IDENTIFICACION DE DEBILIDADES Y DESAFÍOS DESDE LA JERARQUIZACIÓN de		
LOS RESIDUOS		
Jerarquía de los residuos	Debilidades actuales	Desafíos
Prevención en la fuente		
Minimización en la generación		
Reutilización de los residuos		
Tratamiento		
Disposición final		

Apéndice 4 PGA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA.

Figura 39



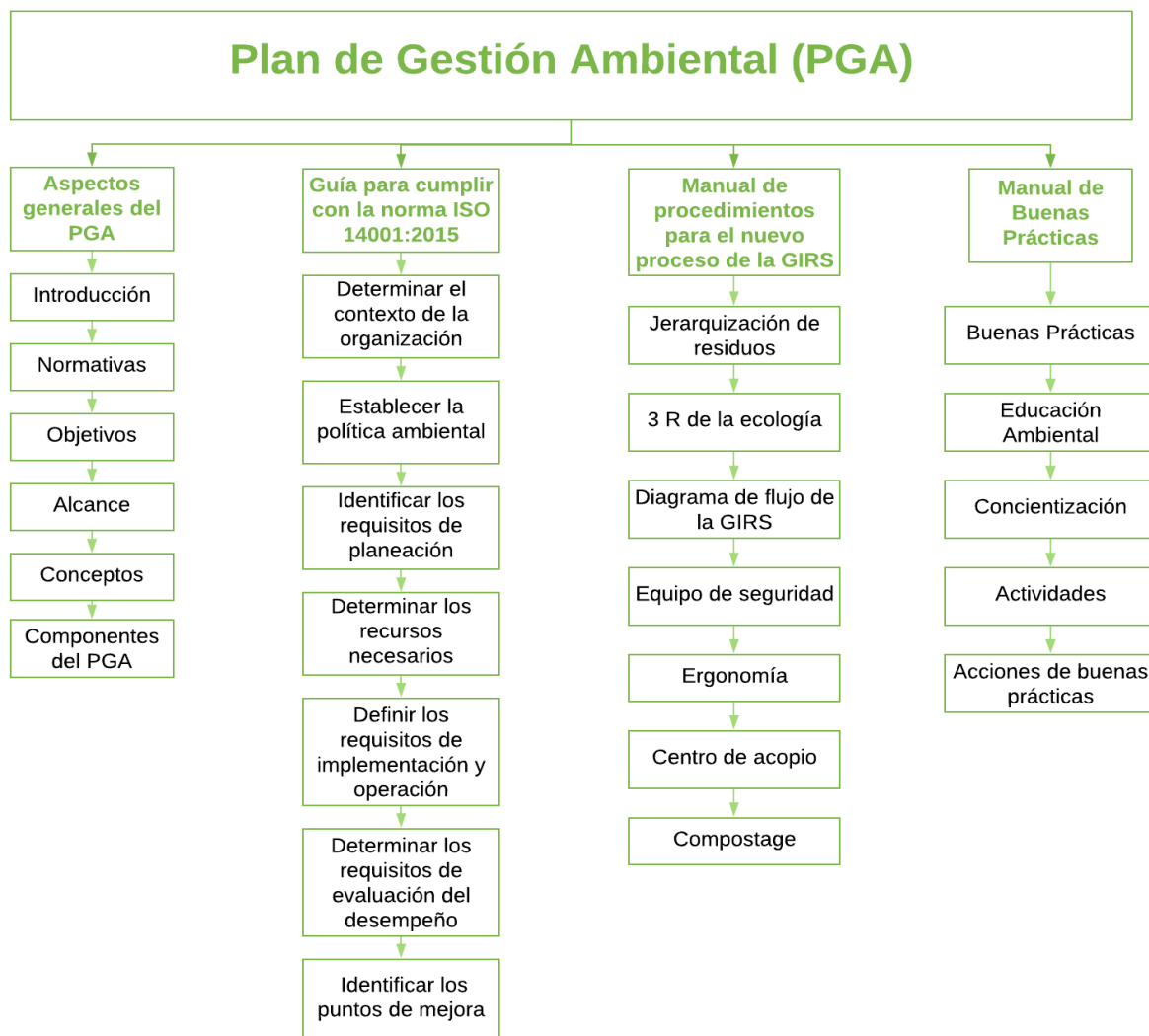
Nota: Imágenes de Google (2020)

Elaborado por:

María José Prado P.

2020

Figura 40 WSB Plan de Gestión Ambiental



Nota: María José Prado P. (2020)

Aspectos Generales del Plan De Gestión Ambiental

El presente Plan de Gestión Ambiental tiene como finalidad establecer acciones para controlar, corregir, compensar y prevenir los efectos o impactos ambientales negativos que surgen de los procesos actuales de la institución CTPA, debido a que cada actividad genera riesgos diferentes se diseñan medidas acompañado de un constante seguimiento, monitoreo y evaluación para el logro de los objetivos ambientales.

El Plan de Gestión Ambiental se debe realizar en el CTPA por un grupo de representantes de los distintos departamentos, a cada uno de ellos se le asignarán responsabilidades con el fin de ejecutar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), mejorar el proceso actual de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y por último, implementando buenas prácticas para la disminución de los residuos y eficiencia de los recursos naturales.

Normativas

Las leyes, reglamentos y programas que se utilizan en el Plan de Gestión Ambiental son los siguientes:

- Ley General de Salud N° 5395.
- Ley Orgánica de Ambiente N° 7554.
- Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía N° 7447.
- Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839.
- Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos sólidos N° 37567-S-MINAET-H.
- Reglamento sobre el Manejo de Residuos Ordinarios N° 36093-S.
- Plan nacional para la gestión integral de residuos 2016-2021.
- Sistema de Gestión Ambiental Norma INTE/ISO 14001:2015.

Objetivo general

- Guiar a las partes interesadas en el proceso de ejecutar medidas preventivas y correctivas de gestión ambiental en el Colegio Técnico Profesional de Acosta.

Objetivos específicos

- Diseñar una guía para implementar un Sistema de Gestión Ambiental.
- Elaborar un manual para implementar una correcta Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Desarrollar manuales que involucren a estudiantes como docentes a realizar acciones que disminuyan el impacto ambiental.

Alcance

El Plan de Gestión Ambiental se enfoca en los procesos de gestión integral de residuos sólidos, el uso del recurso hídrico y energético realizados por la administración, los docentes, colaboradores y estudiantes para implementar un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo con los requisitos de la norma INTE/ISO 14001:2015.

Glosario de términos

Acción correctiva: “es una acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.” (Asociación Española para la Calidad (AEC), 2019, pág. sn)

Acción preventiva: es “la acción que se lleva a cabo para eliminar o mitigar las causas de una no conformidad u otra situación potencial que no sea deseable.” (Blog Calidad y Excelencia, 2016, pág. sn)

Aspecto ambiental: “elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.” (Novillo, 2019, pág. sn)

Auditor: “persona capacitada y experimentada que se designa por una autoridad competente, para revisar, examinar y evaluar los resultados de la gestión administrativa, realizando las observaciones y recomendaciones pertinentes para mejorar su eficacia y eficiencia en su desempeño.” (Definición.org, sf, pág. sn)

Auditoría: “proceso sistemático, independiente y documentado mediante el cual podemos obtener evidencia e información, que permite verificar el cumplimiento de los requisitos solicitados por

una determinada norma como la política o la estrategia impuestos por la alta dirección de una organización.” (Escuela Europea de Excelencia, sf, pág. sn)

Centro de acopio: “lugar destinado a la recuperación y el almacenaje de materiales reciclables.” (Glosario Reciclaje, 2016, pág. sn)

Comunicación externa: intercambio de mensajes entre la organización y las partes interesadas externas.

Comunicación interna: proceso de difundir mensajes, nuevos procedimientos y reglamentos del sistema de gestión ambiental dentro de la institución.

Efecto: “es el resultado, el fin, la conclusión, la consecuencia, lo que se deriva de una causa.” (Significados.com, 2020, pág. sn)

Eficacia: “es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.” (Pérez & Merino, Definición de Eficacia, 2009, pág. sn)

Eficiencia: “es el uso racional de los recursos para alcanzar un objetivo predeterminado.” (Pérez & Merino, Definición de Eficacia, 2009, pág. sn)

Evaluar el impacto ambiental: procedimiento para “prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente.” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018, pág. sn)

Gestión integral de residuos: “conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Gestor: “persona física o jurídica, pública o privada, encargada de la gestión total o parcial de los residuos, y autorizada conforme a lo establecido en esta Ley o sus reglamentos.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Impacto ambiental: “es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente puede ser negativo o positivo.” (Pérez & Merino, Definición de Impacto Ambiental, 2010, pág. sn)

Indicador: “es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa.” (CINTERFOR, sf, pág. sn)

Mejora continua: “es un proceso que pretende mejorar los productos, servicios y procesos de una organización mediante una actitud general, la cual configura la base para asegurar la estabilización de los circuitos y una continuada detección de errores o áreas de mejora.” (ISO Tools Excellence, 2015, pág. sn)

No conformidad: “es un incumplimiento de un requisito del sistema, sea este especificado o no.” (Confidence Blog, 2017, pág. sn)

Partes interesadas: “son el conjunto de factores internos y externos que ejercen influencia sobre la organización.” (Escuela Europea de Excelencia, sf, pág. sn)

Plan de contingencias: “es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución para planificar y describir la capacidad para respuestas rápidas, requerida para el control de emergencias.” (Ortiz C. , sf, pág. sn)

Política ambiental: “es la preocupación y desarrollo de objetivos con fines para mejorar el medio ambiente, conservar los principios naturales de la vida humana y fomentar un desarrollo sostenible.” (Zarza, 2019, pág. sn)

Procedimiento: “es una secuencia definida, paso a paso, de actividades o acciones (con puntos de inicio y fin definidos) que deben seguirse en un orden establecido para realizar correctamente una tarea.” (Riquelme, Web y Empresas, 2017, pág. sn)

Proceso: “es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.” (Definición, sf, pág. sn)

Reciclaje: “transformación de los residuos por medio de distintos procesos de valorización que permiten restituir su valor económico y energético, evitando así su disposición final.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Residuo: “material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Residuo ordinario: “residuos de carácter doméstico generados en viviendas y en cualquier otra fuente, que presentan composiciones similares a los de las viviendas.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Separación: “procedimiento mediante el cual se evita desde la fuente generadora que se mezclen los residuos, para facilitar el aprovechamiento de materiales valorizables y se evite su disposición final.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Sistema gestión ambiental: “es una herramienta o metodología que desarrolla una estructura organizativa, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para determinar y alcanzar una política medioambiental responsable.” (Taboada, 2016, pág. sn)

Valorización: “conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, la protección de la salud y el ambiente.” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Componentes del plan de gestión ambiental

El plan de gestión ambiental se compone de tres documentos y una hoja de Excel que facilitará la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, los cuales son:

Guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015.

La guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015 se basa en definir una serie de requisitos que se debe cumplir la institución para poder implementar un Sistema de Gestión Ambiental y brinda las herramientas, pasos y formularios necesarios para poder llevarlos a cabo.

Manual de procedimientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

En el manual de procedimientos de la GIRS se rediseña el proceso que se realiza actualmente en la institución sobre la gestión de los residuos con la finalidad de clasificarlos y darles un adecuado tratamiento.

Manual de Buenas Prácticas en el CTPA.

El manual de buenas prácticas establece acciones de prevención, corrección, mitigación, compensación que deben ejecutarse para promover la protección y prevenir daños ambientales involucrando tanto a los estudiantes como docentes y la administración.

Formularios del Plan de Gestión Ambiental.

Los formularios presentados en los anexos se adjuntan en una herramienta de Excel para facilitar al equipo de trabajo su acceso y utilización.

GUÍA PARA CUMPLIR CON LA NORMA INTE/ISO 14001:2015

Figura 41



Nota: Imágenes de Google (2020)

María José Prado P.

Guía para cumplir con la norma INTE/ISO 14001:2015

Para implementar un Sistema de Gestión Ambiental en el Colegio Técnico Profesional de Acosta (CTPA) se debe cumplir con los requerimientos señalados en la norma ISO 14001:2015, por lo que, en esta guía se definen los requisitos, herramientas, pasos y formularios necesarios para facilitar su ejecución asegurando que el Plan de Gestión Ambiental se realice de manera adecuada para tener buenos resultados.

Requisitos generales para cumplir con la norma ISO 14001:2015

Para desarrollar cada uno de los requisitos que dicta la norma primero se debe crear un grupo de representantes encargados de realizar la planeación estratégica, implementarla, verificarla y controlarla, dicho equipo debe estar compuesto por colaboradores de diferentes departamentos, con el objetivo de tener una amplia perspectiva de lo que se quiere crear, ya que, se realiza un mejor análisis y se tiene un mejor resultado estratégico, entre ellos:

- Un representante de la alta dirección.
- Un integrante de la junta directiva.
- Un docente.
- Un estudiante.
- Un colaborador de limpieza.

Posteriormente, de crear el equipo de trabajo se procede a desarrollar cada uno de los requisitos de la norma ISO 14001:2015.

Determinar el contexto de la organización

La institución debe identificar los factores internos y externos involucrados en los procesos que realizan y que afectan a la organización, sus objetivos y la capacidad de conseguir los resultados del Sistema de Gestión Ambiental, por lo que, se debe realizar una evaluación de quienes son las personas y empresas que pueden ser afectadas o puedan tener interés en las actividades del colegio.

Se consideran factores externos todos aquellos que tengan relación con temas culturales, sociales, políticos, legales, regulatorias, financieras, tecnologías y naturales, por otro lado, los factores internos se consideran condiciones de la organización, actividades, productos, servicios, dirección estratégica, cultura y capacidades (personas, conocimiento, procesos y sistemas).

Matriz FODA.

Para realizar este punto de determinar los factores internos y externos de la organización se recomienda utilizar una herramienta de la planeación estratégica llamada FODA por sus iniciales significan Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, la cual consiste en una plantilla con cuatro casillas donde se clasifican cada uno de los factores internos y externos, el objetivo es que sea un procedimiento sencillo y práctico para poder entender los resultados.

Procedimiento para desarrollar el FODA:

1. Definir el objetivo: tener una idea general de cómo quieren que sea el proyecto desde el principio hasta el final.
2. Desarrollo del FODA:
 - Crear una lista de las fortalezas (atributos de la empresa para alcanzar los objetivos) actuales que presenta la institución.
 - Crear una lista de las debilidades (lo desfavorable para la ejecución del objetivo) actuales que presenta la institución.
 - Crear una lista de las oportunidades (condiciones externas útiles para alcanzar el objetivo) actuales que presenta la institución.
 - Crear una lista de las amenazas (lo perjudicial externamente, que puede convertirse en oportunidades, para alcanzar el objetivo) actuales que presenta la institución.

El objetivo de desarrollar el FODA es tener una idea clara con cuales factores se cuentan actualmente y cuales hacen falta para cumplir con la norma ISO 14001:2015, en el apéndice 1 se presenta el formulario del FODA que permitirá facilitar al grupo de representantes hacer las listas de los factores y estos no tienen un límite de cantidad.

Determinar las partes interesadas.

Para poder cumplir con los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental se deben conocer las necesidades y expectativas de las partes interesadas, se toman en cuenta los factores internos y externos que afectan a la empresa de forma directa o indirecta para alcanzar los resultados planificados, para identificar las partes interesadas se pueden tomar en cuenta consideraciones como:

- Si la empresa tiene responsabilidades de carácter legal, operativo, fiscal, o si existen contratos, leyes o políticas.
- Tomar en cuenta vecinos, entes gubernamentales o regulatorios.
- Personas y empresas que se encuentre en la misma zona.
- Dependientes de la institución como clientes, trabajadores y proveedores.

Posteriormente, de realizar una lista con las partes interesadas pertinentes al SGA es necesario definir los requisitos de estos relacionados con la organización, ya sean, legales, contratos o acuerdos. Entre los métodos que se pueden utilizar para determinar los requisitos de las partes interesadas se encuentran las siguientes:

- Realizar reuniones con las partes interesadas para consultas, conocer los problemas y asuntos de interés.
- Dialogar con los vecinos sobre temas de medio ambiente, la planeación y el desarrollo del proyecto.
- Interactuar con los entes reguladores sobre las especificaciones, cumplimiento de la perspectiva ambiental.
- Actividades de capacitación y retroalimentación con los colaboradores y estudiantes.
- Reuniones con los proveedores, obteniendo beneficios mutuos.

Identificar los requisitos legales.

En el Plan de Gestión Ambiental se presentan algunas de las leyes que se requieren para la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental y que cumplan con la norma, de igual manera el grupo de representantes debe encargarse de identificar los requisitos legales necesarios relacionados con las partes interesadas definidas y estarlos actualizando.

Determinar el alcance del Sistema de Gestión Ambiental.

El grupo de representantes se encarga de establecer los límites físicos y organizacionales de los procesos del Sistema de Gestión Ambiental, tomando en cuenta los factores internos y externos, las obligaciones de cumplimiento, las funciones de la organización, sus actividades y la capacidad de desarrollar los procedimientos del plan de gestión ambiental y controlarlos.

Liderazgo y compromiso del SGA.

El departamento de dirección de la institución debe mostrar su liderazgo y compromiso al cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental, es encargado junto con el grupo de representantes de realizar reuniones, capacitaciones, talleres, mantener la documentación al día del SGA, además, debe cumplir con los deberes que dicta la norma ISO 14001:2015, en el apéndice 2 se adjunta una lista de chequeo con los requerimientos para la evaluación del líder.

Establecer la política ambiental

El equipo de trabajo son los encargados de redactar la política ambiental donde se refleje el compromiso de la institución por cumplir con los requerimientos legales y prevenir la contaminación, su objetivo primordial es fomentar la implementación y mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental, impulsando a las partes interesadas a proteger el medio ambiente. Los requisitos para considerar son:

- Debe ser clara y de fácil comprensión por todas las personas que la quieran consultar.
- Llevar controles de la política en caso de tener que actualizarla.
- Incluir dentro de la política la naturaleza de la institución y el uso de recursos descritos en el SGA.
- Estar siempre disponible para el personal del CTPA y a disposición pública.
- Se debe informar la política a todas las partes interesadas, ya sea por medio de reglamentos, directivas o procedimientos.
- La política debe estar documentada y actualizada.
- La política debe ser aprobada por la dirección.

Además, la política ambiental debe contener los siguientes puntos del SGA:

- Ser apropiada para el propósito de la empresa y los impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios.
- Facilitar un marco de referencia para crear los objetivos ambientales.
- Se comprometa a cuidar del medio ambiente y prevenir la contaminación.
- Se encargue de cumplir con los requisitos legales.
- Comprometida con la mejora continua del SGA para progreso del desempeño ambiental.

En el apéndice 3 se muestra el formulario para la evaluación de la política ambiental.

Asignar roles, funciones y responsabilidades.

El equipo designado para efectuar el plan de gestión ambiental debe asignarse roles, funciones y responsabilidades para asegurarse de realizar el SGA de acuerdo con la norma y comunicarla de manera eficaz dentro de la institución, además, de informarle a la dirección sobre los avances y el desempeño ambiental. En el apéndice 4 se presenta una matriz que facilita la asignación de roles.

Identificar los requisitos de planeación

En la fase de planeación el equipo de trabajo debe identificar los aspectos ambientales, se plantean los objetivos, indicadores y las metas pertinentes al Sistema de Gestión Ambiental y se planifican las acciones para lograrlos en el Colegio Técnicos Profesional de Acosta.

Aspectos ambientales.

Iniciando el Sistema de Gestión Ambiental se deben identificar y evaluar los aspectos ambientales de los procesos que realiza el CTPA, ya que, un aspecto es un producto o servicio derivado de las actividades de la empresa, que interactúan con el medio ambiente y pueden tener un impacto en él.

Pasos para determinar los aspectos ambientales:

1. Definir todas las actividades y procesos que realiza la institución, por ejemplo: en los distintos departamentos, el proceso de compras (evaluar la integración de materiales respetuosos con el medio ambiente), revisar las operaciones en oficinas, aulas y comedor (reciclaje, uso de productos no contaminantes).
2. Identificar las entradas (lo que se consume) y salidas (vertidos, residuos y emisiones) de cada uno de los procesos.
3. Identificar los aspectos posibles de las actividades, ejemplo: la contaminación del agua.
4. Evaluar los aspectos ambientales conociendo su magnitud, cantidad y frecuencia de las salidas. Las preguntas que se deben responder incluyen información de:
 - Uso del agua, energía, productos químicos y materias primas.
 - Lugar de almacenamiento de productos.
 - Lugar de vertido del agua.
 - Emisiones del aire.

- Lugar de vertido del suelo.
 - Materiales peligrosos.
5. Identificar los impactos ambientales reales o potenciales que se asocian al aspecto, ejemplo: el grado de contaminación.
 6. Diagnosticar la importancia de los impactos.
 7. Planear acciones para disminuir la cantidad de salidas negativas (ver manuales del presente plan de gestión ambiental).

Para realizar este procedimiento se adjuntaron formularios en los apéndices 5, 6 y 7.

Obligaciones de cumplimiento.

El equipo de trabajo encargado del Sistema de Gestión Ambiental del CTPA debe conocer todas las obligaciones de cumplimiento relacionados con los aspectos ambientales, las que se aplican a la organización y tomarlas en cuenta a la hora de establecer, implementar y mejorar el SGA.

Establecer objetivos, indicadores y metas.

Antes de los procedimientos para elaborar los objetivos, indicadores y metas, se van a definir cada uno de ellos:

Objetivos ambientales: son fines establecidos por la empresa para mejorar la actuación ambiental, por ejemplo: disminuir la cantidad de residuos, disminuir el consumo de agua.

Indicadores: es una comparación entre dos datos para obtener una medida cuantitativa.

Metas ambientales: medidas de actuación para alcanzar el objetivo propuesto, ejemplo: reducir un 5% el consumo de agua.

Planes de acción: son iniciativas para cumplir con los objetivos y metas.

Proceso para realizar los objetivos, indicadores y metas ambientales.

Para establecer los objetivos ambientales, los indicadores y metas del SGA se deben tomar en cuenta información como:

- La identificación y evaluación de los aspectos ambientales.
- El cumplimiento de los requisitos legales.

- Tener información de la cantidad de residuos sólidos que se generan en la institución tanto peligrosos como no peligrosos. En el apéndice 8 se presenta un formulario para recolectar estos datos.
- Tener información del consumo de agua y electricidad de los últimos meses. El apéndice 9 y 10 son los formularios para incluir los datos de los consumos.

Una vez logrado recolectar toda la información necesaria el equipo de trabajo deberá analizarla y plantear los objetivos, indicadores y metas del Sistema de Gestión Ambiental, con relación a como disminuir la generación de residuos sólidos, el consumo de agua y la electricidad, para tener una mejor eficiencia de los recursos naturales y ayudar a disminuir el impacto en el medio ambiente.

Según, la norma ISO 14001:2015 los objetivos ambientales tienen que cumplir una serie de requisitos como:

- Ser coherentes con la naturaleza de la institución y la política ambiental.
- Deben ser medibles, representando una cifra numérica que se pueda controlar.
- Ser monitoreados constantemente, estableciendo periodos de revisión.
- Ser comunicados con las partes interesadas, internos y externos.
- Deben estar documentados y disponibles para quienes deseen consultarlos.

Seguidamente, de plantear los objetivos se debe crear un indicador a cada uno de ellos y así, poder medirlos y una meta que sea monitoreada constantemente indicando si se logra o no, estas pueden ser a corto o largo plazo, para obtener los resultados esperados es necesario construir acciones que se realicen diariamente dentro de la institución. En el apéndice 11 se encuentra el formulario respectivo para crear estos objetivos, indicadores, metas y planes de acción, así como, en el apéndice 12 la evaluación de los objetivos.

Determinar los recursos necesarios

El Colegio Técnico Profesional de Acosta deberá brindar los recursos necesarios para establecer, implementar y mejorar continuamente el SGA, dado como personal y materiales necesarios para realizar el SGA, implementar el nuevo procedimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y el manual de buenas prácticas.

Establecer mecanismos de comunicación, participación y consulta.

El equipo de trabajo deberá crear un medio para comunicar, tanto internamente como externamente lo referente al Sistema de Gestión Ambiental, incitando la participación y consulta de las partes interesadas, los mecanismos recomendados a utilizar se encuentran:

- Pizarras comunicativas.
- Murales en la institución.
- Mensajería interna, de parte del grupo de representantes a los demás departamentos y docentes y estudiantes.
- Utilizar medios electrónicos como el correo, habilitando una cuenta exclusiva de la institución para informar sobre el SGA y recibir consultas por el mismo medio.
- Crear cuentas en redes sociales oficial del colegio como Instagram o Facebook donde se pueda comunicar sobre el SGA, las medidas que se tomará y recordar las buenas prácticas donde los estudiantes y docentes tengan la información al día y de fácil acceso, de igual manera que puedan realizar consultas por ese medio, además, que pueda llegar no solamente a los internos a la organización sino a los externos como padres de familia, proveedores y vecinos.
- Colocar buzones de sugerencias en la dirección y se tomen en cuenta las opiniones de todos dentro de la organización.
- Incluir los temas de Gestión Ambiental en los actos cívicos donde se respondan a las sugerencias.
- Incluir la Gestión Ambiental como una materia dentro del plan de estudios de los estudiantes.
- Mantener la información documentada y disponible para consultas.

Capacitación interna.

Asimismo, el equipo deberá crear programas de capacitación interna a estudiantes, docentes y colaboradores, en el apéndice 13 se adjunta el formulario de planeación de la capacitación, para concientizar y sensibilizar a la población en los siguientes temas:

- En que consiste el Sistema de Gestión Ambiental.
- La nueva política ambiental de la organización.

- Los aspectos ambientales que generan y sus impactos en el medio ambiente.
- Los objetivos ambientales y las metas que se quieren cumplir.
- Los nuevos procedimientos y medidas de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
- El ahorro energético y consumo del recurso hídrico.
- Las Buenas Prácticas que hay que incluir en las actividades diarias.

Además, se debe realizar una capacitación a los trabajadores del departamento de limpieza del nuevo procedimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, ya que, son ellos los encargados de llevarlos a cabo y se deberá evaluar continuamente, ya sea semanal o mensualmente, para verificar que se ejecute de forma adecuada, en el apéndice 14 se muestra el formulario para la evaluación de los conserjes.

Capacitación externa.

Posteriormente, el grupo de representantes deberá organizar charlas informativas a las partes interesadas externas donde se abarquen los mismos temas, incluyendo un tiempo de preguntas y respuestas donde se resuelvan las dudas pertinentes al SGA, en el apéndice 15 se encuentra el formulario para la bitácora de reuniones que incluirá información como: lista de asistencia, temas vistos, cita de la próxima reunión, temas propuestos o dudas pendientes, además, se deberá compartir el correo correspondiente del SGA para los que necesiten realizar alguna consulta posterior a la reunión y el apéndice 16 el control de asistencia.

Gestión de la documentación.

Es importante que el equipo de trabajo realice toda la documentación del Sistema de Gestión Ambiental desde el inicio, debido a que está conformado por una serie de requisitos que deben ser cumplidos y respaldados para presentárselo a todas las partes interesadas garantizando el acceso a la información. La gestión de la documentación debe cumplir con lo siguiente:

- Al crear un documento debe ser fácil de identificar, formato adecuado, entendible.
- Todos los documentos que se realicen deben ser comunicados.
- Los documentos deben ser revisados y aprobados por la dirección del CTPA.
- Los documentos aprobados por la dirección son los únicos que se utilizan.
- Todos los documentos se deben estar revisando y actualizando constantemente.

- Los documentos deben ser de fácil acceso para las partes interesadas, ya sea, de forma digital o en físico (estas deben estar en buen estado y que sean legibles).

Por otro lado, uno de los integrantes del grupo de trabajo se encargará del control de la documentación encargándose de las siguientes actividades:

- Su distribución, el acceso, recuperación y la utilización.
- Un adecuado almacenamiento y conservación que no se vayan a perder o a dañar.
- Se debe encargar del control de cambios de cualquiera de los componentes. En el apéndice 17 se encuentra el formulario para el control de cambios.
- La retención y la disposición de los documentos.
- Guardar y actualizar los documentos digitalmente.

Definir los requisitos de implementación y operación

El equipo de trabajo deberá encargarse de establecer controles de las operaciones tanto internas como externas permitientes al Sistema de Gestión Ambiental, así como planificar las respuestas ante las emergencias.

Planificación y control operacional.

Se deben establecer, implementar y controlar los planes de acción propuestos anteriormente, al igual que de los manuales de la GIRS y Buenas Prácticas adjuntos en el Plan de Gestión Ambiental para cumplir con los objetivos y metas propuestos.

Seguidamente, en la planificación y control operacional se asignan medidas y criterios operacionales en los procesos y la implementación de controles como los siguientes:

- Controlar los procesos contratados o ejercer influencia sobre ellos (recolección de residuos de la municipalidad, centros de acopio, proveedores de materia prima).
- Determinar y proponer los requisitos ambientales a los proveedores de productos y servicios.
- Controlar que el diseño y desarrollo de los productos y servicios cuenten con los requisitos ambientales solicitados.
- Establecer controles para los procesos internos de la institución (proceso de la GIRS, proceso de compras).
- Definir los recursos necesarios para lograr los planes de acción propuestos.

- Mantener toda la información documentada y en buen estado.

Preparación y respuesta ante emergencias.

Es necesario que la institución cuente con un plan de contingencias donde se planifique una respuesta ante cualquier emergencia generados por los impactos ambientales, en el cual se establezca lo siguiente:

- Planificar y realizar acciones para prevenir o mitigar impactos ambientales como simulacros.
- Informar y capacitar a los docentes y estudiantes sobre los planes de acción.

Pasos para realizar un plan de contingencias:

1. Planificación: se realiza la estrategia definiendo el grupo de trabajo, objetivos, roles y responsabilidades del plan.
2. Detección de riesgos y posibles soluciones: se analizan los posibles impactos ambientales, los efectos que puede provocar en la institución y se crean medidas preventivas.
3. Concretar y documentar: documentar las opciones planteadas.
4. Realizar ensayos: capacitaciones y simulacros con el personal y estudiantes.
5. Revisión del plan: actualizar el plan con las observaciones del simulacro.

Determinar los requisitos de evaluación del desempeño

El equipo de trabajo deberá seleccionar un encargado de medir, analizar y evaluar el desempeño ambiental una vez que se realice el Sistema de Gestión Ambiental y se implemente. Para ello, deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Tener los equipos necesarios para el seguimiento y medición calibrados y en buen estado.
- Los encargados del seguimiento y control del SGA deben comunicarlo tanto internamente como externamente y mantener toda la información documentada.
- Se deben establecer los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento del SGA como:
 - ✓ Establecer una frecuencia de la evaluación del cumplimiento, ya sea, semanal o mensual.
 - ✓ Medir y actualizar los objetivos y metas ambientales si se están cumpliendo o no.
 - ✓ Evaluar el cumplimiento legal, si las leyes se aplican o si hay cambios en ellas.

- ✓ Determinar la cantidad de residuos sólidos generados, en el apéndice 18 se encuentra el formulario para conteo de residuos sólidos separados.
- ✓ Medir el consumo energético, en el apéndice 10 se muestra el formulario para registrar el consumo energético.
- ✓ Medir el consumo del agua, en el apéndice 9 se presenta en formulario para determinar el consumo del agua.
- ✓ Medir cuantas actividades y capacitaciones con tema ambiental se realizan, si se mantiene el conocimiento.

Auditoría interna.

Las auditorías internas son necesarias si se quiere mantener una certificación INTE/ISO 14001:2015, de igual manera son importantes para darle seguimiento a los procesos con mayor frecuencia mejorándolos continuamente haciendo de estos más eficientes y con un impacto positivo en el medio ambiente. Se debe documentar todo el proceso de auditoría, en el apéndice 19 se encuentra en formulario recomendado a utilizar en este procedimiento, además, se asigna un auditor para que ejecute los siguientes pasos:

Pasos para realizar una auditoría interna:

1. Planificar el programa de auditoría: primero se deben contar con los documentos necesarios y en buen estado de la norma INTE/ISO 14001:2015, el Sistema de Gestión Ambiental de la institución y el organigrama actualizado (con el departamento encargado del SGA) para posteriormente, crear un cronograma de auditorías donde se incluyan las fechas en las que se evaluarán cada uno de los procesos e informar a los encargados.
2. Planificar la auditoría de procesos: elaborar un plan con más exactitud, los objetivos, el alcance, los criterios de evaluación y confirmar con los encargados del proceso el mejor momento para realizarlo.
3. Realizar la auditoría: esta etapa se compone de los siguientes pasos:
 - 3.1.Reunión previa con el encargado del proceso para aprobar el plan de auditoría anteriormente realizado.
 - 3.2.El auditor reunirá la información necesaria por medio de registros, observación de los procesos o hablando con los trabajadores que lo ejecutan.

3.3.El auditor analiza el proceso y evalúa si este funciona según el Sistema de Gestión Ambiental.

4. Comunicar sobre la auditoría: por último, cuando el auditor termina el proceso de revisión y recopilación de información sobre el proceso se deberá realizar una reunión con el encargado nuevamente y la dirección para generar un reporte e informar sobre las áreas que presenta no conformidades (problemas) con el SGA y la acción correctiva que necesita ser revisado, así como, las que funcionan correctamente pero que aún se pueden mejorar.
5. Seguimiento sobre las mejoras planteadas: se debe dar seguimiento a las no conformidades y a las posibles mejoras sugeridas y asignar a cada una acción correctiva y acciones preventivas para que no vuelva a ocurrir, también revisar el SGA y evaluar los trabajadores encargados del proceso así encontrar la causa raíz del problema y poderlo mejorar.

Revisión por la dirección.

La dirección del CTPA debe mostrar su liderazgo y compromiso con el Sistema de Gestión Ambiental, por lo que, debe planificar revisiones constantes de los documentos y procesos asegurándose que se implemente de forma adecuada y eficientemente, además, tener respaldos documentados de las revisiones efectuadas como:

- Las no conformidades y sus acciones correctivas efectuadas.
- El cumplimiento con la norma INTE/ISO 14001:2015.
- Cumplimiento de los objetivos y las metas propuestas.
- El desempeño ambiental obtenido.
- Documentos de las capacitaciones y reuniones con las partes interesadas.

Identificar los puntos de mejora

El equipo de trabajo del SGA debe identificar todas las oportunidades de mejora y ejecutar los planes de acción para alcanzar los resultados esperados del Sistema, las oportunidades de mejora pueden surgir de las auditorías internas, observaciones de los encargados de los procesos, consultas de las partes interesadas; estudiantes, docentes, proveedores, vecinos, la municipalidad, la dirección en la revisión de metas, indicadores y resultados, por lo tanto, se deben considerar cada una de las opiniones para mejorar de forma continua la eficacia del SGA y así mejorando el desempeño ambiental.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL NUEVO PROCESO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Figura 42



Nota: Imágenes de Google (2020)

MARÍA JOSÉ PRADO P.

Manual de procedimientos para el nuevo proceso de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

En el presente manual se rediseña el proceso de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) que actualmente realiza el CTPA desde la generación hasta su disposición final tomando en cuenta la jerarquización de residuos donde se prioriza la reducción, también, se integran las 3 R de la ecología que se enfoca en explicar detalladamente el procedimiento adecuado del reciclaje su método de clasificación y separación, así como, los residuos que se pueden valorizar y los que no.

El equipo de trabajo encargado del Plan de Gestión Ambiental deberá asignar responsables de implementar el manual de la GIRS quienes deberán planificar, organizar, documentar y revisar el procedimiento, estudiar las leyes correspondientes y ejecutar las actividades pertinentes.

Requisitos generales de las leyes para la gestión de residuos

A continuación, se presentan los artículos más importantes al momento de efectuar un Plan de Gestión Ambiental.

Artículo 28 – Sistemas de Gestión Ambiental – Ley 8839.

Este artículo menciona que todas las instituciones de administración pública deben contar con un Sistema de Gestión Ambiental, dando capacitaciones para el desempeño ambiental, hábitos de consumo y el manejo adecuado para prevenir y minimizar la generación de residuos. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010)

Artículo 14 – Programas de residuos por parte de los generadores – Ley 8839.

Indica que todo generador debe tener y actualizar un programa de manejo de residuos y el gestor al que se le entrega debe estar autorizado, además, el Ministerio de Salud será el encargado del seguimiento y monitoreo. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010)

Artículo 15 – Requisitos del programa de residuos por parte de los generadores – Ley 8839.

Se establece que los requisitos son los que se derivan de la ley actual y se debe incorporar la jerarquización de residuos igualmente presente en la ley 8839. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010)

Artículo 16 – Fiscalización de los programas de residuos de los generadores – Ley 8839.

Menciona que los funcionarios del Ministerio de Salud podrán visitar, sin previo aviso, la institución para fiscalizar la existencia e implementación del programa y mediante notificación

escrita realizar recomendaciones técnicas para su mejora. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010)

Artículo 38 – Obligaciones de los generadores – Ley 8839.

Este artículo especifica medidas que deben tomar los generadores de residuos como los siguientes:

- Reducir la generación de los residuos que no puedan ser evitados.
- Separar los residuos desde la fuente clasificarlos y entregarlos a un gestor autorizado en conformidad con esta ley.
- Vigilar que los residuos entregados sean gestionados de forma ambiental y sanitariamente.
- Gestionar los residuos de forma que no pongan en riesgo la salud o el ambiente, o generen una molestia como malos olores, ruido o impacto visual.
- Gestionar sus residuos únicamente con gestores autorizados para brindar servicios de gestión de residuos.
- Mantener un registro actualizado de la generación y forma de gestión de cada residuo.
- Reportar a las autoridades competentes sobre su gestión en materia de residuos, según se establezca en esta Ley y en los reglamentos que de ella deriven. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010)

Artículo 45 – Prevención de la contaminación – Ley 8839.

Los generadores de residuos y los gestores tienen la responsabilidad de manejarlos en forma tal que no contaminen los suelos, los subsuelos, el agua, el aire y los ecosistemas. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010)

Artículo 15 – De los instrumentos de planificación para la gestión integral de los residuos – Ley 37567

Los instrumentos de planificación de acuerdo con la ley 8839 que se relacionan con la institución son:

- La Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos. Ver apéndice 20.
- El Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos. Ver apéndice 20.
- Los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos.
- Los Programas de Residuos por parte de los Generadores.

- Los Sistemas de Gestión Ambiental Institucional, que corresponden a los Programas de Gestión Ambiental Institucional. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2012)

Artículo 16 Requisitos para el diseño de los instrumentos de planificación – Ley 37567.

Para poder diseñar, realizar y ejecutar los instrumentos de planificación anteriores deben cumplir con una serie de requisitos como:

- Contar con información que permita conocer la generación y composición de los residuos.
- Fundamentar la planificación en la jerarquización de la gestión integral de residuos para implementar estrategias para la prevención en la fuente, minimización en la generación de residuos, la reutilización, la valorización, el tratamiento y la disposición ambientalmente segura de los mismos.
- Establecer metas, responsables, recursos e indicadores de cumplimiento.
- Incorporar acciones de divulgación, sensibilización y capacitación a la población meta del respectivo instrumento.
- Establecer acciones de seguimiento y monitoreo en el marco del plan que permitan conocer el cumplimiento e impacto de las acciones implementadas. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2012)

Artículo 5 – Principios generales – Ley 8839

Los siguientes principios generales fundamentan la gestión integral de residuos:

- Responsabilidad compartida: la gestión integral de los residuos es responsabilidad de todos los involucrados como productores, consumidores y gestores.
- Responsabilidad extendida del productor: los productores o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo las fases posindustrial y posconsumo.
- Internalización de costos: el generador de residuos asume los costos en proporción a la cantidad y calidad de estos.
- Prevención en la fuente: la gestión de residuos debe ser prevenida en la fuente y en cualquier actividad.
- Acceso a la información: todas las partes interesadas tienen derecho de acceder a la información de la gestión de residuos.

- Deber de informar: las instituciones tienen la obligación de informar a la población por medios idóneos sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente asociados a la gestión integral de residuos.
- Participación ciudadana: las instituciones deben garantizar y fomentar a participar de forma activa las partes interesadas en la toma de decisiones y acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente.

Jerarquización de residuos.

La jerarquización de residuos tiene como objetivo categorizar estos de acuerdo con su tipo e identificar el tratamiento correspondiente para prevenir la generación y mitigar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente. La jerarquización de residuos tiene el siguiente orden de prioridad:

Figura 43 Jerarquización de residuos



Nota: María José Prado P. (2020)

Prevención.

Consiste en reducir la cantidad de residuos en el diseño, producción, distribución y consumo de los productos. En el apéndice 21 se encuentra el formulario correspondiente para realizar este proceso siguiendo los pasos recomendados que se muestran a continuación:

- Realizar una lista de productos que se compran mensualmente en la administración, soda o comedor.

- Clasificar cuáles de esos productos al cumplir su función, el residuo se puede reutilizar o reciclar.
- Eliminar los productos (dejar de comprar) los que no son valorizables.
- Buscar productos sustitutos que cumplan la misma función y sean responsables con el medio ambiente y que no genere tantos residuos.

Preparación para reutilizar.

Este paso es realizar la valoración de los residuos haciendo una limpieza o reparación para darle un segundo uso sin un tratamiento previo, en el apéndice 22 se muestra el formulario para llevar a cabo este proceso:

- Verificar cuáles de los residuos de la lista anterior se pueden reutilizar.
- Asignarle una actividad.
- Fomentar a los docentes y estudiantes a reusar los residuos que generan y hacer actividades o manualidades donde se transforman en objetos al que le pueden dar un segundo uso, como, por ejemplo: contenedores para lápices hechos con botellas.

Reciclaje.

Es cuando se valorizan los residuos y se realiza una transformación convirtiéndolo en algún material o producto para una nueva finalidad. En el apéndice 23 se presenta el formulario para realizar la clasificación y separación.

- De la lista de productos identificar cuáles pueden ser reciclados.
- Clasificar los residuos.

Más adelante en el documento se explica cómo se realiza la clasificación, los tipos de residuos que se reciclan.

Otro tipo de valorización, incluida la energética.

Este proceso se refiere a valorizar los residuos para la recuperación del material y su aprovechamiento energético, esto no se hace en la institución CTPA, sino que, de los residuos clasificados y separados anteriormente se entregan a gestores calificados para que ellos se encarguen de ejecutarlo.

Eliminación.

Es cualquier operación que no sea la valorización, es una disposición final de todos aquellos residuos que no se reutilizan o reciclan y se desechan en un relleno sanitario o vertedero.

Proceso de las 3 R de la ecología.

Antes de comenzar a describir que son las 3 R de la ecología y su proceso primero se va a definir que son los residuos su clasificación y la diferencia de estos con los desechos.

Residuos.

Según, Sánchez (2018) “los residuos pueden ser líquidos, gaseosos o sólidos, estos residuos suelen ser producidos en los domicilios particulares.” (pág. sn)

Clasificación de los residuos.

Los residuos sólidos se clasifican en peligrosos y no peligrosos:

Peligrosos: “aquellos residuos que suponen un peligro para el ciudadano o el medio ambiente, debido a sus propiedades corrosivas, explosivas o tóxicas.” (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

No peligrosos: “no suponen un peligro para el ciudadano ni para el medio ambiente.” (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn) Estos se clasifican en los siguientes:

Ordinarios: residuos generados diariamente en hogares, escuelas, oficinas y hospitales. (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Biodegradables: se caracterizan por poder desintegrarse o degradarse de forma rápida, convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica. (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Inertes: estos no se descomponen fácilmente en la naturaleza, dura bastante tiempo en descomponerse. (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Reciclables: estos residuos pueden someterse a procesos que permiten que puedan ser utilizados nuevamente. (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Orgánicos: en esta clasificación se agruparían a los residuos biodegradables. (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Inorgánicos: son residuos que por sus características químicas sufren una desintegración natural muy lenta. (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Diferencia entre residuo y desecho.

Residuo: “es aquello que ya no utilizamos, pero que aún tiene valor. Por eso, debemos tratarlo responsablemente y buscar la mejor forma de sacarle provecho (reutilizarlo, reciclarlo o procesarlo).” (INCAE Business School, sf, pág. sn)

Desecho: “a menudo utilizamos el término “basura” para referirnos indiscriminadamente a todos los residuos que generamos. Sin embargo, basura es solamente lo que ya no tiene ningún valor porque ha terminado su vida útil.” (INCAE Business School, sf, pág. sn)

Destino de los residuos.

Una vez que se recolectan los residuos estos pueden terminar en distintos sitios como los siguientes:

Disposición en relleno sanitario: “es un método de eliminación de los residuos sólidos que consiste en depositarlos en el suelo, de forma esparcida y compactada.” (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Incineración: “consistente en quemar estos desechos a elevadas temperaturas, lo que consigue reducir su volumen hasta en un 90% y su peso en un 75%.” (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Separación y aprovechamiento: “este sistema clasifica a los residuos sólidos en el lugar donde se producen para, posteriormente, recuperarlos.” (Sánchez, Ecología Verde, 2018, pág. sn)

Consecuencias de una mala gestión de los residuos sólidos.

De acuerdo con Sánchez (2018), la mala gestión de los residuos sólidos puede provocar consecuencias como los siguientes:

- Riesgos para la salud.
- Efectos perjudiciales al medio ambiente.
- Contaminación del agua, suelo y aire. (pág. sn)

3 R de la ecología.

Las 3 R de la ecología son tres pasos: Reducir, Reutilizar y Reciclar con la finalidad de disminuir la producción de residuos y contribuir con el cuidado del medio ambiente.

Reducir: Lecitra (2010), se refiere a ella como: “la reducción en la producción de residuos urbanos es la primera de las estrategias contempladas, destinada a conseguir la disminución de la generación de residuos, así como la cantidad de sustancias peligrosas y contaminantes presentes en ellos.” (pág. 11)

Reutilizar: “la reutilización está íntimamente relacionada con la prevención en la producción de residuos, la adopción de medidas se centra en la reutilización de envases y bolsas de los supermercados.” (Lecitra, 2010, pág. 11)

Reciclar: “implica una serie de procesos industriales que, partiendo de unos residuos originarios y sometidos a tratamientos físicos, químicos o biológicos dan como resultado la obtención de una serie de materiales que se introducen nuevamente en el proceso productivo.” (Lecitra, 2010, pág. 11)

Símbolos de reciclaje:

Los siguientes símbolos indican que los materiales con los que ha sido fabricado un producto pueden ser reciclados.

1. Anillo de Möbius: Este símbolo internacional indica que los materiales con los que ha sido fabricado un producto pueden ser reciclados. Cuando el anillo aparece con un símbolo de porcentaje en el medio (%), significa que dicho porcentaje especificado será reciclable. (Twenergy, 2019, pág. sn)

Figura 44 Anillo de Mobius



Nota: (Twenergy, 2019)

2. Símbolo punto verde envases: los productos que lo llevan cumplen la Ley 11/97 de Envases y Residuos de Envases. (Twenergy, 2019, pág. sn)

Figura 45 Símbolo punto verde envases



Nota: (Twenergy, 2019)

3. Símbolo Pet: el PET o PETE (Polietileno tereftalato). Se usa en envases de alimentos y bebidas. (Twenergy, 2019, pág. sn)

Figura 46 Símbolo Pet



Nota: (Twenergy, 2019)

4. Símbolo Tidyman: una figura humana depositando un residuo en una papelera, indica al consumidor que se responsabilice de deshacerse del mismo en un lugar adecuado. (Twenergy, 2019, pág. sn)

Figura 47 Símbolo Tidyman



Nota: (Twenergy, 2019)

Proceso de la Clasificación y Separación de los residuos.

A continuación, se presenta la clasificación de los residuos para separarlos y posteriormente enviarlo a reciclaje, el proceso consiste en:

- Identificar el tipo de residuo que genera el producto.
- Clasificar el residuo en si es: ordinario, biodegradable, inerte, reciclable, orgánico o inorgánico.
- Separar los residuos según su clasificación en los contenedores correspondientes.

Contenedores para reciclaje.

Los residuos destinados a reciclaje se separan en diferentes contenedores para facilitar el proceso de transformación, ya que, cada uno de ellos necesita un procedimiento distinto y se convierte en un material diferente al otro. En las siguientes tablas se presentan la debida separación y requisitos:

Tabla 49 Contenedores para reciclaje

MATERIAL / CONTENEDOR	REQUISITO	RESIDUOS QUE SI SE RECICLAN	RESIDUOS QUE NO SE RECICLAN
PAPEL	Limpio sin clips ni grapas.	Hojas, revistas y periódicos.	Guías telefónicas, papel carbón, calcomanías, papel para fax, papel fotográfico.
CARTÓN	Limpio y desarmado.	Cajas de cereal, cajas de snacks, cajas de pizza sin residuos.	Cartón con recubrimientos de parafina o metálicos.
ALUMINIO	Limpio, vacío, seco y comprimido.	Latas de alimentos y bebidas.	Latas de pintura.
PLÁSTICO	Vaciar, lavar, comprimir.	Recipientes de bebidas, limpiadores, cremas, Champú.	Bolsas plásticas (las que brindan en los supermercados).
TETRA BRIK	Limpio, vacío, seco y comprimido.	Cajas de leche y jugos.	Recipientes con recubrimiento de parafina.
VIDRIO	Limpio, vacío, seco.	Botellas de licores, jugos, jaleas, perfumes.	Tazas y plásticos de cerámica fluorescentes.

Nota: (INCAE Business School, sf, pág. sn)

Los siguientes residuos no se pueden reciclar:

- Textiles.
- Toallas sanitarias.
- Cartones mezclados con residuos líquidos o sólidos.
- Papel aluminio.
- Papel carbón.
- Papel de baño.
- Papel toalla para manos.
- Pañuelos desechables.
- Servilletas con grasa.
- Artículo de oficina (plumas, grapadoras).
- Artículos de higiene personal (cepillos, rastrillos).
- Bolsas y envolturas de papas, galletas (plastificadas, metalizadas).
- Discos.
- Cosméticos.
- Cubiertos, vasos y platos desechables.
- Envases con productos caducos.
- Envolturas con plástico delgado (quesos, golosinas).
- Utensilios de cocina y limpieza.
- Cerámicas
- Espejos
- Cristales
- Faros o lámparas
- Focos incandescentes
- Lentes

Categorías para la separación de los tipos de residuos.

Según el Ministerio de Salud (2016), “a nivel nacional se utilizan cinco categorías base debido a que son las más comunes en la población.” (pág. sn) A continuación, se presenta la denominación y colores para su identificación:

Figura 48 Categorías para la separación de los tipos de residuos



Nota: María José Prado P. (2020)

Orgánicos: se incluyen en esta categoría los residuos de origen vegetal como restos de alimentos, frutas y verduras. (Ministerio de salud, 2016)

Envases: se incluyen en esta categoría los envases de plástico y tetra brik. (Ministerio de salud, 2016)

Aluminio: se incluyen todos los envases de aluminio, latón y hojalata. (Ministerio de salud, 2016)

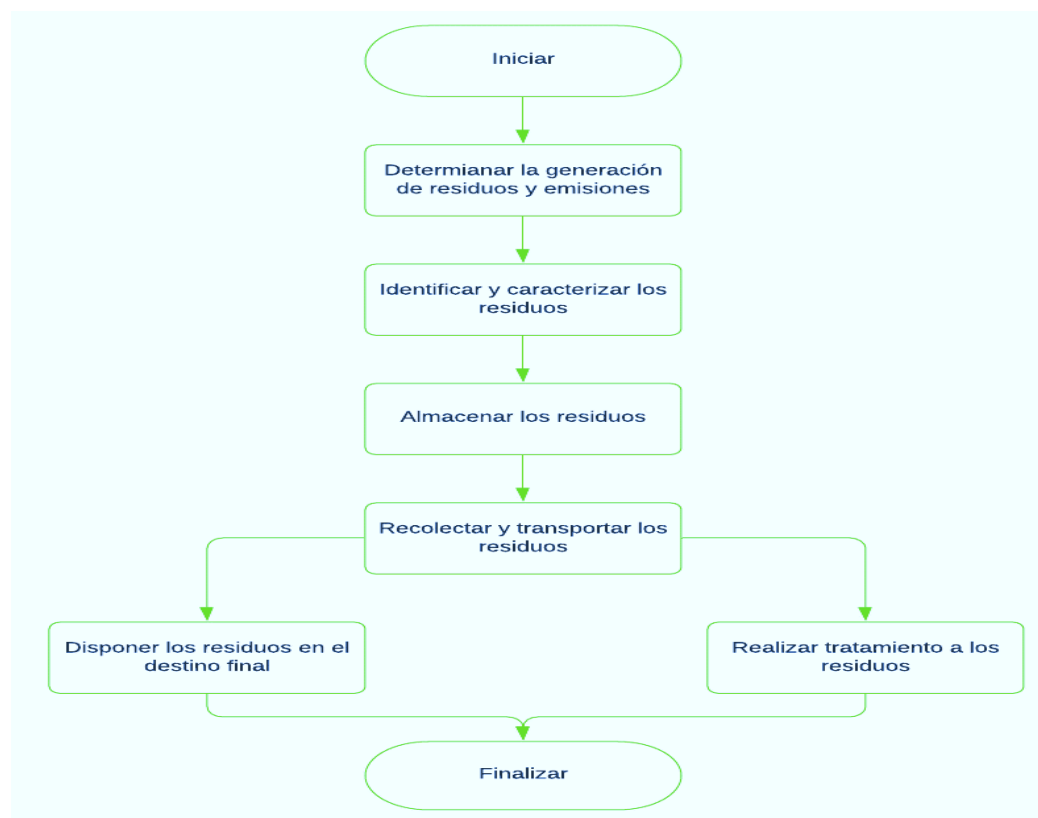
Papel y cartón: se incluye en esta categoría todo los papeles reciclables y los pedazos de cartón. (Ministerio de salud, 2016)

Ordinarios: se incluyen los residuos categorizados como no valorizables, no peligrosos y sin alternativas viables de recuperación. (Ministerio de salud, 2016)

Diagrama de flujo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).

En la Figura 49 se presenta el proceso de la GIRS y en cada uno de los puntos se desarrollan las recomendaciones y pasos para llevarlo a cabo.

Figura 49 Diagrama de flujo de la GIRS



Nota: María José Prado P. (2020)

Generación de los residuos y emisiones.

Este paso consiste en determinar las áreas y procesos donde se originan los residuos, la cantidad y su composición con la finalidad de disminuir aquellos productos que su residuo no puede ser valorizado, ya sea eliminándolo o buscando productos sustitutos, preferiblemente que cuente con el símbolo de reciclaje.

Es en este punto donde se realiza el proceso de jerarquización de los residuos y se utilizan los cuadros 1 y 2 de la ley 37567 que se encuentran en los apéndices 8 y 24, propiamente de la generación de los residuos y las debilidades de la jerarquización actual para realizar el debido análisis.

Identificar y clasificar los residuos.

En esta fase se realiza la separación de los tipos de residuos en las diferentes categorías, es aquí donde se colocan los contenedores necesarios en puntos estratégicos de la institución, eliminando los basureros comunes donde se desechan sin clasificar, esto no quiere decir que se deban comprar los basureros previamente señalados, sino que en el CTPA ya cuentan con gran cantidad de recipientes y estañones estos se pueden personalizar con la denominación y color establecido y así reubicarlos para que realicen la misma función, solamente deben cumplir con los requisitos presentes en los artículos 11,12,13 y 14 de la ley 36093, según el Sistema Costarricense de Información Jurídica son:

- **Artículo 11:** los recipientes destinados a contener las bolsas con residuos sólidos ordinarios antes de su recolección deberán ser de tal forma que estando cerrados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos. Estarán contruidos de material liso e impermeable que permita su lavado y limpieza. Su volumen y peso no deberán afectar la salud ni la seguridad de los usuarios y trabajadores. (pág. sn)
- **Artículo 12:** Los usuarios del servicio de recolección utilizarán bolsas de material plástico o de características similares, preferiblemente biodegradables, y deberán reunir, por lo menos, las siguientes condiciones:
 - a) Su resistencia deberá soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por la manipulación. (pág. sn)
 - b) Su capacidad estará de acuerdo con lo que establezca la municipalidad. (pág. sn)

- c) De cualquier color definido por la municipalidad, excepto el rojo que se utilizará exclusivamente para residuos bioinfecciosos. (pág. sn)
- d) Deberán poder cerrarse por medio de un dispositivo de amarre fijo o por medio de un nudo, de tal forma que estando cerrados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos. (pág. sn)
- **Artículo 13:** las bolsas conteniendo residuos sólidos ordinarios se colocarán en un sitio de fácil acceso y recolección según rutas y horarios establecidos por el servicio de recolección, evitando la obstrucción peatonal, vehicular y escorrentía de las aguas pluviales. (pág. sn)
- **Artículo 14:** no deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas con residuos sólidos ordinarios en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección. (pág. sn)

Almacenamiento de los residuos.

Se debe destinar un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos donde se separan mientras pasa el camión de recolección correspondiente, el cual puede ser un centro de acopio pequeño en las instalaciones, que cumpla con los siguientes requisitos:

- **Artículo 10 – Ley 36093:**

De acuerdo con el Sistema Costarricense de Información Jurídica (2010):

- a) Realizar la separación y clasificación de los residuos sólidos ordinarios conforme a lo establecido en los reglamentos municipales. (pág. sn)
- b) Almacenar de forma sanitaria para su recolección. (pág. sn)
- c) No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni residuos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos ordinarios. (pág. sn)
- d) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido. (pág. sn)
- **Artículo 17 – Ley 36093:** las áreas destinadas al almacenamiento de residuos en las edificaciones deben cumplir según el Sistema Costarricense de Información Jurídica (2010) lo siguiente:
 - a) Ubicado en un sitio protegido de la lluvia y de fácil acceso para el servicio de recolección. (pág. sn)

- b) Permitir su fácil limpieza y lavado e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de insectos, roedores y microorganismos en general. (pág. sn)
 - c) Las aguas de lavado deberán ser canalizadas al sistema de recolección de las aguas residuos del edificio. (pág. sn)
 - d) El aseo y mantenimiento del sistema de almacenamiento colectivo de residuos sólidos será responsabilidad de los usuarios y de la administración del edificio. (pág. sn)
- **Artículo 68 – Prevención de la contaminación del suelo - Ley 7554:** es obligación de las personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas, evitar la contaminación del suelo por la acumulación, almacenamiento, recolección, transporte o disposición final de desechos. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 1995, pág. sn)
 - El almacén debe contar con el espacio suficiente, ventilación, higiene y seguridad para la correcta separación de los residuos.

Recolección y transporte de los residuos.

Los conserjes encargados de la recolección y transporte de los residuos deben llevar un registro de la cantidad de bolsas que sacan diariamente en el momento que lo llevan al almacén, en el apéndice 25 se encuentra el formulario para el registro, además, al realizar este proceso el personal debe contar con el equipo de protección adecuado, el cual se detallara más adelante.

Tratamiento de los residuos.

La institución debe contar con el servicio de un gestor autorizado para la recolección de los residuos sólidos que se clasificaron y separaron para que realicen el debido tratamiento y valorización, se debe escoger una organización que cumpla con los siguientes requisitos:

Artículo 32 – Registro de gestores – Ley 8839 Sistema Costarricense de Información Jurídica (2010):

- a) Estar registrados en el Ministerio de Salud y cumplir con los requisitos que establezca el reglamento respectivo, así como cualquier otra legislación ambiental, de salud y social pertinente. (pág. sn)

b) Los gestores autorizados deberán indicar expresamente los sitios en donde se recuperarán, procesarán y manipularán los residuos para su posterior valorización.
(pág. sn)

- **Artículo 33 – Ley 36093:** Las empresas, organizaciones o instituciones que se dediquen a la valorización de los residuos sólidos ordinarios deben realizar las acciones necesarias para que los sistemas utilizados sean técnica, financiera, social y ambientalmente sostenibles. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2010, pág. sn)

Disposición final de los residuos.

Los residuos que se generan y no se pueden aprovechar ya sea reutilizando o reciclando se trasladan a disposición final, este servicio generalmente lo brindan las municipalidades, por lo cual deben cumplir con los siguientes requisitos según el Sistema Costarricense de Información Jurídica (2010):

- **Artículo 24 – Ley 36093:** La municipalidad establecerá un servicio de recolección de residuos sólidos de tal forma que éstos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente. (pág. sn)
- **Artículo 29 – Ley 36093:** Los vehículos destinados a la recolección y transporte de residuos sólidos ordinarios deberán garantizar la correcta prestación del servicio y no permitir el vertido de líquidos y lixiviados. (pág. sn)
- **Artículo 30 – Ley 36093:** Los vehículos y equipos destinados a la recolección y transporte de residuos sólidos ordinarios, deben permanecer en correctas condiciones de operación. (pág. sn)
- **Artículo 35 – Ley 36093:** La disposición final de los residuos sólidos ordinarios deberá realizarse de acuerdo con las técnicas siguientes:
 - a) Relleno Sanitario.
 - b) Cualquier otra tecnología que cumpla con la normativa correspondiente. (pág. sn)

Equipo de seguridad.

La institución debe encargarse de los brindarles el equipo de seguridad a los colaboradores encargados de la Gestión Integral de Residuos Sólidos que garanticen una adecuada higiene previniendo enfermedades o lesiones, además, que sean productos de larga duración que sea reutilizable, entre ellos.

1. Guantes de goma:

Figura 50 Guantes de goma



Nota: Google imágenes (2020)

2. Mascarillas (reutilizables)

Figura 51 Mascarilla



Nota: Google imágenes (2020)

3. Zapatos ergonómicos

Figura 52 Zapatos ergonómicos



Nota: Google imágenes (2020)

4. Uniforme adecuado

Figura 53 Uniforme



Nota: Google imágenes (2020)

Ergonomía.

Es importante que la institución aplique los requisitos de almacenamiento de los residuos y el equipo de seguridad de los colaboradores, ya que, es necesario mantener las mejores condiciones siendo sanas y seguras para proteger la salud y el grado de satisfacción de los usuarios, este es el objetivo de la ergonomía y como consecuencia de ello aumentará la eficacia del trabajo y el incremento en la productividad en los procesos. (Del Prado, sf, pág. sn)

Centro de acopio.

Un centro de acopio es según Gestión Administrativa y financiera (2020): “un sitio de almacenamiento temporal de residuos recuperables donde son clasificados y separados de acuerdo

con su naturaleza en plástico, cartón, papel, vidrio y metales para su pasaje, compactado, empaque, embalaje y posterior venta o disposición final correspondiente.” (pág. sn)

Para el proceso de reciclaje de la institución se recomienda tener un centro de acopio como almacén temporal unicamente para clasificar y separar los residuos, en el cual, se cuente con las condiciones adecuadas de ventilación, higiene y espacio con la finalidad de realizar un proceso más ordenado sin afectar la salud de los usuarios y así destinar un área apartado de los usuarios y de los desechos que recolecta la municipalidad, teniendo los productos preparados para llevarlos o que lo recoja el servicio brindado por el centro de acopio elegido para su posterior tratamiento.

Pasos para crear un centro de acopio:

1. Determinar un lugar adecuado para el centro de acopio que cuente con fácil acceso para la carga y descarga.
2. Construir un almacén seco y techado.
3. Marcar las zonas en el almacén separando cada uno de los residuos que se recolectan (orgánicos, envases, aluminio, papel y cartón).
4. Colocar recipientes para recibir los residuos, pueden ser elaborados con madera y pintados con el código internacional de colores.
5. Colocar tableros arriba de cada uno de los contenedores para informar de manera sencilla el tipo de residuos que se depositan y las condiciones en las que se deben encontrar.
6. Elaborar un horario de recolección de los residuos y depósito, la hora de limpieza y las fechas y hora de recolección del gestor.

Compostaje.

Con los residuos orgánicos que se recolectan en la institución se pueden utilizar para hacer compostaje, ya que, es un proceso que transforma la materia orgánica en abono natural para las plantas, nutriéndolas y ayudando a su crecimiento. De acuerdo con OXFAN (2017), para realizar un compostaje se realizan los siguientes pasos:

- Tener un compostador donde hacer crecer el compost, un recipiente adecuado para añadir la materia prima que poco a poco se convierte en compost, como por ejemplo pallets o cajas de madera.

- Mezclar materias primas como cascaras de huevo, peladuras de frutas y de verduras, paja fresca, hierba húmeda, posos de café.
- Intercambiar las capas alternas los desechos húmedos y secos, ventilando periódicamente el compost, regar el compost de vez en cuando sin taparlo. (pág. sn)

Realizar un compostaje requiere todo un proceso para que funcione, por lo que, se recomienda utilizar los manuales que se encuentran en el apéndice 26, en ellos se explica más detallado el proceso, las fases, los parámetros de control, los materiales y la aplicación, así como, los diferentes tipos de confort.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA

Figura 54



Nota: Imágenes de Google (2020)

MARÍA JOSÉ PRADO P.

Figura 55



Nota: Imágenes de Google (2020)

¿Qué son las Buenas Prácticas Ambientales?

Las buenas prácticas ambientales son un conjunto de recomendaciones útiles y didácticas, que sirven para modificar o mejorar los comportamientos habituales y están encaminadas a:

- Optimizar el consumo de recursos naturales: agua, energía.
- Disminuir la producción de sustancias contaminantes: emisiones de gases a la atmósfera, contaminación del suelo o de las aguas subterráneas, etc.
- Minimizar y gestionar adecuadamente los residuos que se producen durante la actividad.
- Sensibilizar y educar ambientalmente tanto a los trabajadores como alumnos. (Conde, 2015, pág. sn)

Componentes del manual de buenas prácticas

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| • Educación ambiental. | • Acciones Buenas Prácticas |
| • Concientización. | administración, aulas, comedor y |
| • Actividades. | limpieza. |
| | • Bandera Azul. |

Educación Ambiental.

La educación ambiental es un proceso de aprendizaje para sensibilizar y motivar a la población fomentando la participación a solucionar los problemas ambientales, por lo tanto, se deben implementar capacitaciones explicando los siguientes temas:

1. La importancia y propósito de aplicar las 3 R de la ecología y el uso racional de los recursos naturales.
2. Método de clasificación y separación de los residuos sólidos.
3. Enseñar los lugares establecidos para el reciclaje en la institución.
4. Marcar el compromiso de la institución con el Plan de Gestión Ambiental.

Concientización.

Es un requisito trabajar en la concientización de los estudiantes y docentes en los temas ambientales para proyectarles la importancia de tomar acción sobre los problemas ambientales actuales y lograr sembrar esa semilla en sus interiores de que el cambio se debe hacer ahora y con pequeños cambios que realicen en su vida cotidiana se genera un gran impacto positivo.

Se recomienda proyectar películas, documentales y videos cortos para

5. Motivar a los estudiantes y docentes para realizar las acciones de Buenas Prácticas.

En el apéndice 27 se encuentra el formulario para el programa de educación ambiental en la institución.

Figura 56



Nota: Imágenes de Google (2020)

sensibilizar a la población, como las siguientes:

- El día después de mañana.
- Capitán fantástico.
- Un océano de plástico.
- China plástica.
- Antes que sea tarde.
- Zero Waste explicado por Lauren Singer.
- ¿Se puede vivir sin plástico? Por Greenpeace Consumo.

- Vivir sin plástico por Patri y Fer TEDxTorrelodones.
- El ciclo de una botella de plástico.
- La huella ecológica del hombre National Geographic.
- Obsolescencia programada.
- Vivir sin dinero.

Actividades.

Posteriormente, de realizar las capacitaciones y concientizar a la población es necesario poner a los jóvenes a practicar actividades que les ayude a adentrarse en el mundo de gestión ambiental y lo integren como acciones cotidianas, con el objetivo que cada uno de ellos se cuestionen cada vez que vayan a tomar una decisión de un proceso que pueda afectar al medio ambiente y de cómo lo puede mejorar, entre las actividades que se recomiendan se encuentran:

- Dedicar una semana al año a realizar actividades con tema ambiental.
- Concursos de fotografía proyectando los impactos negativos de las acciones humanas en el ambiente.
- Reto residuo cero.
- Reto cero plásticos.
- Recogida de residuos en entorno natural.

Los enlaces se encuentran en el apéndice 28 y el formulario para el programa de concientización en el 29.

Figura 57



Nota: Imágenes de Google (2020)

- Definir que los TCU de los estudiantes de quinto año sean con temas de gestión ambiental.
- Incluir lecciones de gestión ambiental en los programas de estudio.
- Juegos con temáticas ambientales.
- Ferias científicas con temáticas ambientales.
- Talleres instructivos con temas de las 3 R de la ecología, GIRS, Buenas Prácticas.
- Talleres de manualidades con material reciclado.

Figura 58



Nota: Imágenes de Google (2020)

En el apéndice 30 se encuentra el formulario para el programa de actividades con tema ambiental.

Administración y Secretaría Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales

Figura 59



Nota: Imágenes de Google (2020)

Buenas prácticas en el consumo energético

- Hacer un diagnóstico energético tomando en cuenta las instalaciones y equipos consumidores de energía para determinar los posibles ahorros energéticos.
- Informar a los estudiantes y docentes sobre la importancia del ahorro energético y las prácticas para su ahorro.
- Aprovechar al máximo la luz y el aire natural.
- Mantener las puertas y ventanas cerradas mientras esté funcionando el aire acondicionado.
- Siempre mantener las luces y equipos que no se están utilizando apagados.
- Utilizar lámparas de bajo consumo o LED.

Buenas prácticas en el consumo del agua

- Hacer un diagnóstico del consumo de agua tomando en cuenta todas las tuberías e instalaciones para determinar si no hay fugas en alguno de ellos.
- Informar a los estudiantes y docentes sobre la importancia del ahorro del recurso y las prácticas para su ahorro.
- Colocar grifos y servicios inteligentes y con sensores.

- Utilizar equipos con mayor eficiencia energética y configurarlos en modo de ahorro.
- Al cambiar los equipos de las oficinas optar por los que tengan la etiqueta energética A (color verde).
- Acumular las impresiones y apagar las impresoras cuando acaben.
- No dejar los cargadores conectados sin usar.

Figura 60



Nota: Imágenes de Google (2020)

- No dejar la llave del tubo abierta cuando no se está utilizando o consumiendo.
- Informar sobre fugas de agua en tubos o inodoros para su debida reparación.
- Fomentar el uso de un vaso a la hora de lavarse los dientes.
- Regar las áreas verdes temprano en la mañana o al anochecer.

Buenas prácticas consumo de productos

- Realizar compras de productos que no generen residuos de plástico o materiales que no se pueden valorizar.
- Elegir productos que su proceso de producción sea respetuoso con el medio ambiente.
- Asegurarse que los productos tengan las etiquetas con los símbolos de reciclaje.
- Elegir productos que sean recargables como cartuchos para tinta, lapiceros y baterías.

Buenas prácticas consumo de papel

- Reducir el consumo de papel para uso interno promoviendo la aplicación de correos electrónicos.
- Imprimir documentos solamente cuando sea estrictamente necesario.
- Utilizar ambos lados de la hoja al imprimir documentos.
- No imprimir documentos innecesarios como presentaciones de PowerPoint.
- Evitar imprimir varias veces el mismo documento revisándolo y corroborando antes.
- Colocar un cartel a la par de la impresora con las instrucciones de su funcionamiento.

- Identificar los símbolos de peligrosidad y toxicidad.
- Preferir productos de larga duración o que se pueda alargar su vida útil y que no sean de solo usar y tirar.

Figura 61



Nota: Imágenes de Google (2020)

- Utilizar grapadoras sin grapas.
- Colocar una caja en las oficinas para depositar el papel que se puede reutilizar.
- Cuando ya no se pueda dar más vida útil al papel depositarlo en los recipientes de reciclaje.

Figura 62



Nota: Imágenes de Google (2020)

Buenas prácticas de los residuos sólidos

- Capacitar constantemente a los estudiantes y docentes a la correcta gestión de los residuos.
 - Implementar y fomentar la metodología de las 3 R en la institución (reducir, reutilizar y reciclar).
 - Involucrar a todas las partes interesadas en las actividades de la institución en la separación de los residuos.
- Evaluar los impactos ambientales que generan las actividades diarias y proponer soluciones.
 - Eliminar los basureros donde se depositan todos los residuos sin clasificación.
 - Establecer controles necesarios para que se efectúe de manera correcta el proceso de la GIRS.
 - Promover el compostaje con los residuos orgánicos generados en el comedor y sotas del colegio.
 - Implementar un programa de bandera azul en la institución.

Figura 63



Nota: Imágenes de Google (2020)

Aulas Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales

Figura 64



Nota: Imágenes de Google (2020)

Buenas prácticas en las aulas.

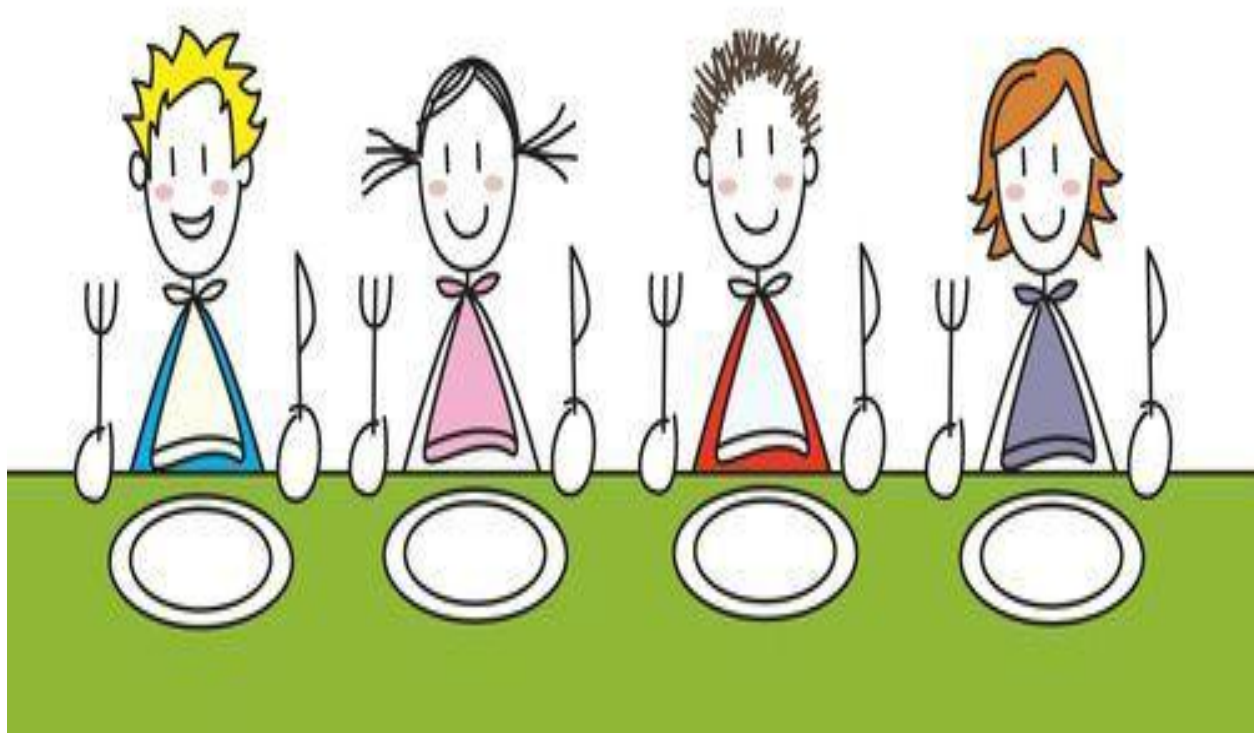
- Promover que los estudiantes donen los libros de texto, solicitados en el programa de estudio, a la institución para poder reutilizarlos entregándolos a los jóvenes de la siguiente generación, dándole una vida útil más larga y evitando que se desechen.
- Colocar cajas en las aulas para que los alumnos depositen las hojas de papel, ya sea, para reutilizarlas si se necesita alguna impresión o para depositar en los recipientes de reciclaje.
- Solicitar a los padres de familia que se adquieran materiales ecológicos para los útiles escolares como papel y cuadernos hechos con material reciclado.
- Realizar manualidades en las aulas para reutilizar los envases dándole utilidades como colocar los lápices.
- Aconsejar a los estudiantes a realizar una lista de inventario de los útiles que tienen al final del año para que no compren materiales que ya tienen o pueden reutilizar del año anterior.
- Fomentar la clasificación y separación de los residuos sólidos en las lecciones para que los alumnos lo apliquen en los recesos.
- Implementar las actividades de educación ambiental, concientización y actividades recreativas.

Figura 65

Nota: Imágenes de Google (2020)

Comedor y Sodas Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales

Figura 66



Nota: Imágenes de Google (2020)

Buenas prácticas en el comedor y las sodas.

Figura 67



Nota: Imágenes de Google (2020)

- Fomentar la implementación de una huerta en la institución.
- Separar los residuos orgánicos para el compostaje.
- Solicitar a los jóvenes que lleven sus propios platos, vasos y utensilios para evitar usar productos de plástico y cartón.
- Solicitar a los alumnos que adquieran su servilleta de tela que la puedan reutilizar así evitar las de papel que no se pueden reciclar.
- Instalar contenedores especiales para recoger los aceites y no verterlos en el lavado.
- Capacitar a los estudiantes al correcto lavado de los platos para que no desperdicien el agua.
- Sustituir los productos con envolturas de plástico y materiales no reciclables en las sodas.
- Agregar más productos saludables en las sodas como frutas cambiando la comida rápida empacada en plástico.
- Poner basureros separadores de residuos en las sodas cambiando los normales.
- Crear convenios con los proveedores para que recojan los residuos generados por sus productos, ejemplo: los dos pinos.
- Recomendar usar los cepillos de dientes de bambú, que se pueden utilizar para el compostaje ya que son biodegradables.

Limpieza Acciones para realizar Buenas Prácticas Ambientales

Figura 68



Nota: Imágenes de Google (2020)

Buenas prácticas en el departamento de limpieza.

- Sustituir las bolsas de plástico negras por bolsas biodegradables para la limpieza.
- Utilizar productos que estén hechos con materiales reciclados como por ejemplo el papel higiénico, bolsas de basura, escobas, entre otros.
- Utilizar bombillos de bajo consumo.
- A la hora de cambiar los tubos fluorescentes coordinar con el proveedor para que los recoja.
- Cambiar los productos de limpieza que tengan químicos y tengan un impacto negativo con el medio ambiente por productos naturales.
- Fomentar la clasificación de los residuos en el almacén y mantener un orden para evitar la contaminación.
- Mantener los basureros para reciclaje limpios, en buen estado y señalados para el correcto proceso de reciclaje.

Figura 69

Nota: Imágenes de Google (2020)

Figura 70

Nota: Imágenes de Google (2020)

Bandera Azul Ecológica

¿Qué es el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE)?

De acuerdo con la página de Bandera Azul Ecológica Costa Rica (2017), es “un galardón que se otorga anualmente, el cual premia el esfuerzo y el trabajo voluntario de los diferentes comités locales que buscan mejorar las condiciones higiénicas, ambientales y utilizan el PBAE como instrumento para mitigar y adaptarse al Cambio Climático.” (pág. sn)

Requisitos para cumplir con el Programa de Bandera Azul en los centros educativos.

Para que el Colegio Técnico Profesional de Acosta aplique un Programa de Bandera Azul debe cumplir con una serie de requisitos que se presentan en la página oficial de estos, los cuales son:

- Realizar la pre-aplicación lo cual consta de los siguientes pasos:
 1. Descubra su categoría: el programa cuenta con 17 categorías, por lo que, debe seleccionar el programa de centros educativos.
 2. Conforme su comité: personas que velen por la adecuada gestión de los parámetros a evaluar en cada categoría, además, definir el responsable que sea el contacto directo con el equipo técnico y los demás miembros del comité. (Bandera Azul Ecológica Costa Rica, 2017, pág. sn)

- Realizar la aplicación con los siguientes pasos:
 1. Inscripción: para formar parte del programa, el comité local debe realizar la inscripción en la categoría en la que desee participar.
 2. Informe final: el comité local deberá elaborar el informe final, o evaluación (según la categoría) donde se evidencie el correcto cumplimiento de los parámetros de gestión. (Bandera Azul Ecológica Costa Rica, 2017, pág. sn)

Pasos para realizar el Programa de Bandera Azul Ecológica.

Una vez que la institución seleccione la categoría de centros educativos deberá completar los siguientes pasos:

1. Inscribirse en las fechas del 1 de enero al 05 de abril, se debe llenar el formulario que se encuentra en la página oficial de la organización.
2. Llenar el plan de trabajo con los procedimientos requeridos.
3. Completar el informe final, la fecha de entrega inicia veintiún días antes y finaliza siete días después, del último día de clases.
4. Manual de procedimientos: el manual de procedimientos contiene los parámetros de evaluación para esta categoría. (Bandera Azul Ecológica Costa Rica, 2017, pág. sn)

En el apéndice 31 se presenta el enlace de la página oficial de Bandera Azul Ecológica Costa Rica donde se pueden descargar los archivos necesarios para completar los pasos descritos anteriormente.

Apéndices

Apéndice 1

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
MATRIZ FODA

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>



FACTORES EXTERNOS DEL CTPA	FACTORES INTERNOS DEL CTPA
AMENAZAS	FORTALEZAS
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
OPORTUNIDADES	DEBILIDADES
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 2

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
EVALUACIÓN DEL LIDER

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

El lider realiza las siguientes funciones:		Cumplimiento (SI/NO)	Observación
1	¿Se responsabiliza por la eficacia del SGA?		
2	¿Establece la política ambiental, los objetivos, siendo compatibles con la planeación estratégica?		
3	¿Integra los requisitos del SGA en los procesos del negocio?		
4	¿Se asegura de contar con los recursos necesarios para el SGA?		
5	¿Comunica la importancia de gestionar el medio ambiente de forma eficaz según los requisitos del SGA?		
6	¿Se asegura que el SGA consiga el resultado establecido?		
7	¿Apoya a las personas que favorecen el SGA?		
8	¿Promueve la mejora continua?		
9	¿Apoya las funciones de gestión?		

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 3

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

La política ambiental establece lo siguiente:		Cumplimiento	Observación
1	La política es clara y entendible.		
2	La política es acorde con sus actividades, productos y servicios.		
3	La política se compromete a cuidar el medio ambiente y prevenir la contaminación		
4	La política se compromete a cumplir con los requisitos legales.		
5	La política se compromete a realizar una mejora continua en el SGA.		
6	La política se mantiene documentada y actualizada.		
7	La política se encuentra disponible para las partes interesadas.		
8	Se informa la política ambiental a todas las partes interesadas.		
9	Se implementa la política dentro de la organización.		
10	Se revisa constantemente la política y se actualiza.		
11	La política está aprobada por la dirección.		

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 4

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA	
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Nombre del recurso de trabajo	<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>
Rol	<Rol>	<Rol>	<Rol>	<Rol>	<Rol>	<Rol>
Tareas / Actividades	Clasific.	Clasific.	Clasific.	Clasific.	Clasific.	Clasific.

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 5

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
ASPECTOS AMBIENTALES

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Proveedor	Entradas (Consume)	Proceso	Salidas (Residuo)	Cliente

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 6

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
ASPECTOS AMBIENTALES

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Proceso	Aspectos Ambientales	Magnitud	Cantidad	Frecuencia

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 7

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
ASPECTOS AMBIENTALES

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Observación

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 8

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
CONTEO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Cuadro 1 del Reglamento General a la Ley N° 37567-S-MINAET-H								
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS								
Día	Hora	Tipos de residuos	Fuente de los residuos	Cantidades (kg-ton)	Condiciones de almacenamiento	(Condiciones de transporte)	Destino de los residuos	Tipo de registros empleados para el control del destino de los residuos

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 9

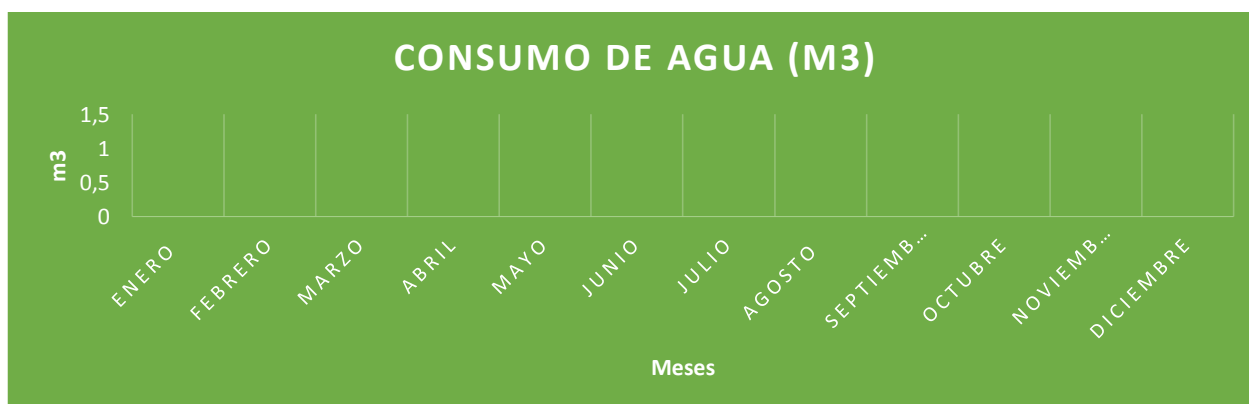
COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
CONSUMO DEL AGUA

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Mes	Consumo de agua (m3)	Gasto (miles de colones)	N° de personas en la institución	Consumo de agua /personas (m3/N°persona)
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Julio				
Agosto				
Septiembre				
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Total	0	0	0	0
Promedio				

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

(Nota: En caso de contar con el servicio del AyA se pueden consultar el consumo de agua en la siguiente página <http://www.aya.go.cr/ServicioCliente/ConsultaRecibo/Index.aspx>, ingresando el número de NIS).



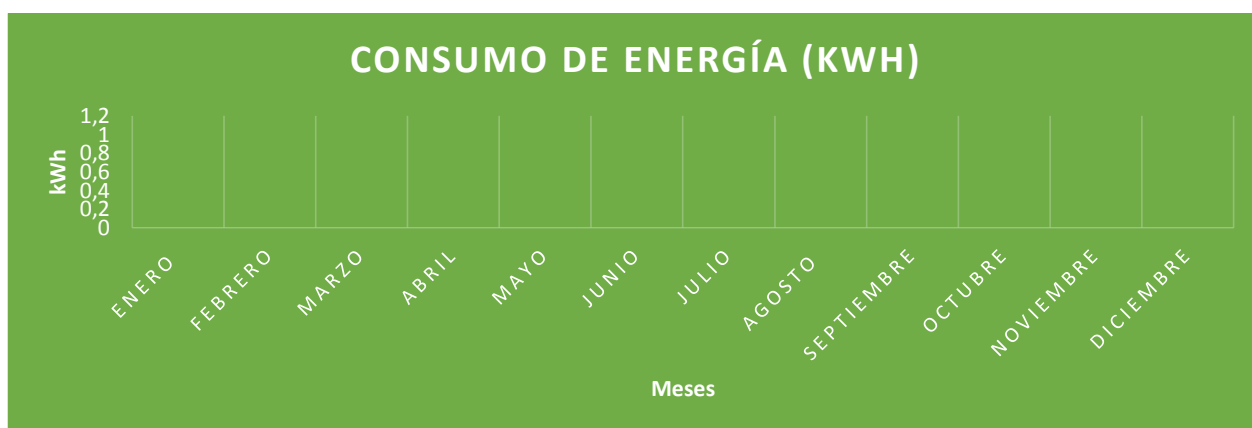
Apéndice 10

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
CONSUMO DE ENERGÍA

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Mes	Energía (kWh)	Demanda máxima	Importe ©	N° de personas en la institución	Consumo de energía /personas (kWh/N°persona)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total	0	0	0	0	0
Promedio					

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>



Apéndice 11

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
OBJETIVOS

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

N°	Objetivos	Metas	Indicadores	Planes de Acción
1				
2				
3				
4				
5				

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 12

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
EVALUACIÓN DE OBJETIVOS

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Nº	Los objetivos cumplen con:	Cumplimiento (SI/NO)	Observaciones
1	¿Son acordes con la política ambiental?		
2	¿Son medibles?		
3	¿Son comunicados?		
4	¿Se actualizan?		
5	¿Se encargó un responsable del cumplimiento?		
6	¿Comprende lo que se va hacer?		
7	¿Están documentados?		

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 13

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
PLAN DE CAPACITACIÓN A DOCENTES Y ESTUDIANTES

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Temas:	Recursos	Expositor
Nuevo Sistema de Gestión Ambiental		
La política ambiental		
Los aspectos ambientales del CTPA y su impacto		
Los objetivos y metas ambientales planteados		
Los nuevos procedimientos y medidas de la GIRS.		
El ahorro energético		
La disminución del consumo de agua		
Las Buenas Prácticas que hay que incluir en las actividades diarias		

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hiperínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

(Nota: Los temas descritos son propuestos, estos deben ser evaluados por el equipo de SGA y aprobados por la dirección.)

Apéndice 14

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
EVALUACIÓN DE CONSERJES

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

N°	Los conserjes cumplen con:	Cumplimiento (SI/NO)	Observaciones
1	Llevan el uniforme requerido		
2	Realizan la separación adecuada de los residuos a la hora de la limpieza		
3	Mantienen la limpieza y el orden en el almacén de los residuos		
4	Separan de forma adecuada los residuos en el		
5			
6			
7			

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 15

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA	
BITÁCORA DE REUNIONES	
Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>
Acta de Reunión	
Descripción de la reunión:	Hora de inicio
Objetivo de la reunión:	
Lugar:	Hora de finalización
Expositor:	
Asistentes	
Nombre completo:	Firma
1	
2	
3	
4	
5	
Ausentes	
1	
2	
3	
4	
Temas a evaluar:	
Acuerdos, temas propuestos y dudas pendientes	
Próxima reunión	
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

El equipo de trabajo se encarga de elegir al expositor de la capacitación
 Dejar un correo para que los participantes consulten sobre el SGA
 El equipo de trabajo debe encargarse de agendar el día y la fecha de la reunión
 El equipo de trabajo se encarga de conseguir los recursos que se van a necesitar
 El equipo de trabajo se encarga de citar a las partes externas interesadas en el SGA
 El equipo de trabajo se encarga de agendar la próxima reunión

Apéndice 16

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA		
CONTROL DE ASISTENCIA		
Información General		
Fecha:	Registro No:	
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en	
Nombre del Componente:	Código del Componente:	
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>	
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:	
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>	
Aprobado por:	<Nombre del director>	
CAPACITACIÓN		
Tema:		Hora de inicio
Objetivo de la reunión:		
Lugar:		Hora de finalización
Expositor:		
Asistentes		
Nombre completo:	Cédula:	Firma:
1		
2		
3		
4		
5		
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO		
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>	
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>	

Apéndice 17

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA		
CONTROL DE CAMBIOS		
Información General		
Fecha:	Registro No:	
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en	
Nombre del Componente:	Código del Componente:	
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>	
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:	
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>	
Aprobado por:	<Nombre del director>	
Detalle del cambio propuesto		
Fecha de solicitud:	Número de cambio:	
Justificación del cambio		
Análisis de impacto		
Tiempo:	Costo:	
Desempeño (Alcance y Calidad):	Otro:	
Equipo evaluador del cambio propuesto		
Nombre:	Firma:	Rol:
Detalle de la decisión		
Fecha de la decisión:	Número de cambio:	
Nombre de quién decide	Firma	Rol
Decisión	Razón de la Decisión	
() Aceptado		
() Rechazado		
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO		
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>	
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>	

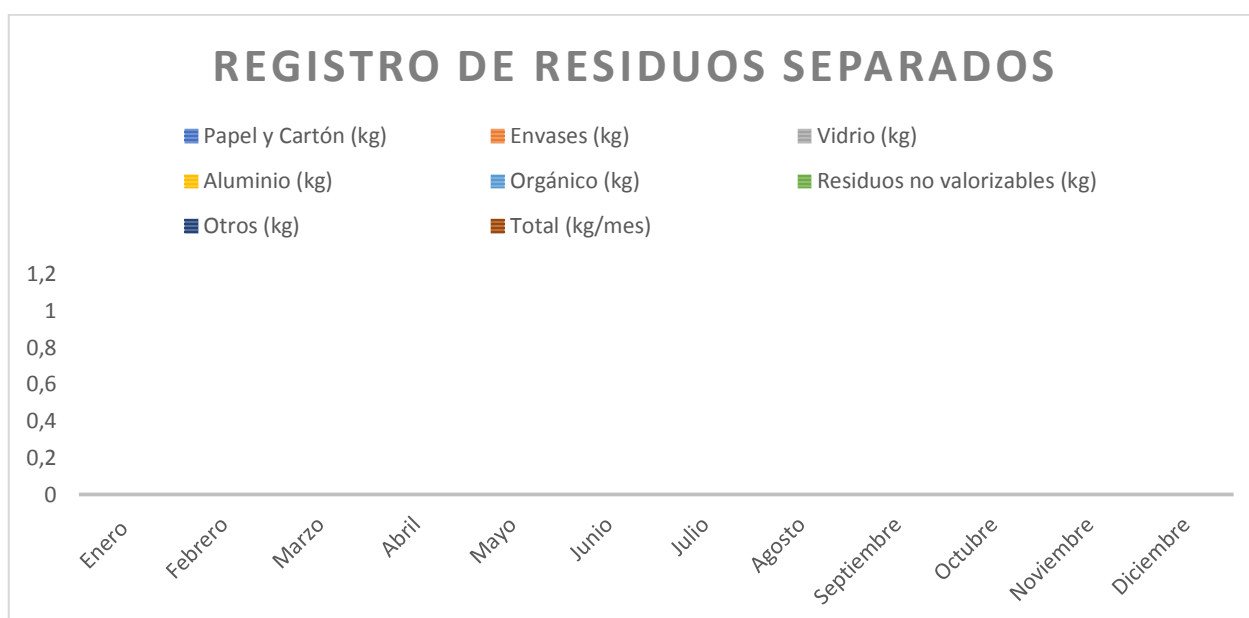
Apéndice 18

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
CONTEO DE RESIDUOS SÓLIDOS SEPARADOS

Información General	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

REGISTRO DE RESIDUOS SEPARADOS									
Mes:	N° de Personas	Papel y Cartón (kg)	Envases (kg)	Vidrio (kg)	Aluminio (kg)	Orgánico (kg)	Residuos no valorizables (kg)	Otros (kg)	Total (kg/mes)
Enero									
Febrero									
Marzo									
Abril									
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto									
Septiembre									
Octubre									
Noviembre									
Diciembre									
Total									
Promedio									

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>



Apéndice 19

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA			
AUDITORÍA INTERNA			
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha: <Fecha en la que se crea el documento>		Registro No: <Número de versión del documento se realiza en	
Nombre del Componente: <Nombre con que se conoce el componente>		Código del Componente: <Digite el código asignado por el Portafolio>	
Encargado del componente: <Nombre del funcionario que coordina el componente>		Portafolio al que pertenece: <Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>	
Aprobado por:		<Nombre del director>	
N° de Auditoría			
Fecha			
Proceso			
Auditor Líder			
Grupo auditor			
Documento de Referencia			
Objetivo			
Alcance			
PERSONAL CONTACTADO			
	Nombre	Puesto	
1			
2			
3			
4			
NO CONFORMIDADES			
		Documento de referencia	
Número	Requisitos de la Norma	Revisión	Resultado
1			
2			
3			
Columna de revisión elementos que aplican del documento de referencia Calificación: (A: aplica, NA: No aplica)			
Columna de resultado elementos que son adecuados documentados e implementados Calificación: (AD: Adecuado, NC: No conforme, NR: No revisado, NA: No aplica)			
Oportunidades de mejora			
COMENTARIOS			
NO CONFORMIDADES			
N°	Descripción del Hallazgo	Requisito	
CONCLUSIONES DE AUDITORÍA			
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO			
Dirección:		<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>	
Responsable:		<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>	

Apéndice 20

Documentos	Enlaces
Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/politicas-en-salud/1107-politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2010-2021/file
Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/3025-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021/file

Apéndice 21

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
PREVENCIÓN - JERARQUIZACIÓN DE RESIDUOS

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Número	Productos	Clasificación	Producto sustituto
		Reutilizar- Reciclar- Eliminar	

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 22

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
REUTILIZACIÓN - JERARQUIZACIÓN DE RESIDUOS

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Número	Productos	Residuo	Actividad

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 23

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
RECICLADO - JERARQUIZACIÓN DE RESIDUOS

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Número	Productos	Residuo	Clasificación	Separación
			Ordinarios, biodegradables, inertes, reciclables, orgánicos o inorgánicos.	Papel, Cartón, Aluminio, Plástico, Tetra Brik, Vidrio

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 24

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
DEBILIDADES Y DESAFÍOS DE LA JERARQUIZACIÓN DE RESIDUOS

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Jerarquía de residuos	Debilidades actuales	Desafíos
Prevención en la fuente		
Minimización en la generación		
Reutilización de los residuos		
Tratamiento		
Disposición final		

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hiperínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 25

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
REGISTRO DE CANTIDAD EN EL ALMACÉN

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Fecha	Nombre	Cantidad Bolsas	Tipo	Firma
			Papel, Cartón, Aluminio, Plástico, Tetra Brik, Vidrio	

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 26

Documentos	Enlaces
Manual de compostaje del agricultor.	http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf
Manual práctico de técnicas de compostaje.	https://www.abarrataldea.org/manualpdf.pdf

Apéndice 27

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Fecha de capacitación	Temas	Recursos	Lugar	Encargado	Expositor
	La importancia y propósito de aplicar las 3 R de la ecología y el uso racional de los recursos naturales.				
	Método de clasificación y separación de los residuos sólidos.				
	Enseñar los lugares establecidos para el reciclaje en la institución.				
	Marcar el compromiso de la institución con el Plan de Gestión Ambiental.				
	Motivar a los estudiantes y docentes para realizar las acciones de Buenas Prácticas.				
	Ahorro de los recursos naturales: hídrico y energético.				

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 28

Películas, documénteles y videos	Enlaces
Capitán fantástico	https://www.youtube.com/watch?v=vVc0RuByh1g
Antes que sea tarde.	https://www.youtube.com/watch?v=8UgBuUSn3hY
Zero Waste explicado por Lauren Singer.	https://www.youtube.com/watch?v=AjqfgOnA2ec
¿Se puede vivir sin plástico? Por Greenpeace Consumo.	https://www.youtube.com/watch?v=syV5dNKIYfo
Vivir sin plástico por Patri y Fer TEDxTorrelodones.	https://www.youtube.com/watch?v=hpmLHorl4NE
El ciclo de una botella de plástico.	https://www.youtube.com/watch?v=_6xINyWPpB8
La huella ecológica del hombre National Geographic.	https://www.youtube.com/watch?v=mQeFxSHme8w
Obsolescencia programada.	https://www.youtube.com/watch?v=24CM4g8V6w8
Vivir sin dinero.	https://www.youtube.com/watch?v=Y-qa5j89ZCc

Apéndice 29

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
PROGRAMA DE CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números enteros>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Fecha	Películas y Documentales	Recursos	Lugar	Grupo	Encargado
	El día después de mañana.				
	Capitan fantástico.				
	Un oceano de plástico.				
	China plástica.				
	Antes que sea tarde.				

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 30

COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL DE ACOSTA
PROGRAMA DE ACTIVIDADES TEMA AMBIENTAL

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha:	Registro No:
<Fecha en la que se crea el documento>	<Número de versión del documento se realiza en números>
Nombre del Componente:	Código del Componente:
<Nombre con que se conoce el componente>	<Digite el código asignado por el Portafolio>
Encargado del componente:	Portafolio al que pertenece:
<Nombre del funcionario que coordina el componente>	<Identificar el nombre del Portafolio al que fue asignado>
Aprobado por:	<Nombre del director>

Fecha	Actividades	Recursos	Lugar	Grupo	Encargado
	Concursos de fotografía				
	Reto residuo cero.				
	Recogida de residuos en entorno natural.				
	Definir que los TCU de los estudiantes de quinto año sean con temas de gestión ambiental				
	Juegos con temáticas ambientales.				
	Ferias científicas con temáticas ambientales.				
	Talleres instructivos con temas de las 3 R de la ecología, GIRS, Buenas Prácticas.				
	Talleres de manualidades con material reciclado, por ejemplo: los faroles.				

UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO	
Dirección:	<Hipervínculo al sitio donde se encuentra el documento>
Responsable:	<Nombre completo, teléfono, email del responsable de la administración de los documentos>

Apéndice 31

Aplicar al programa Bandera Azul	https://banderaazulecologica.org/como-aplicar
Pasos para realizar el programa Bandera Azul	https://banderaazulecologica.org/landing-de-categorias/centros-educativos



Apéndice 5 Enlaces de las tiendas en línea

Producto	Enlace de tienda en línea
Gestores autorizados	https://ministeriodesalud.go.cr/index.php/gestores-de-residuos-ms
Bolsas biodegradables	https://www.greensolutionscr.com/limpieza/bolsas-de-basura/bolsa-jumbo-bio-ecomax
Guantes	https://www.amazon.es/limpieza-Guantes-Limpieza-lavander%C3%ADa-brillantes/dp/B07Q2BKMHC/ref=sr_1_2?dchild=1&keywords=guantes+goma&qid=1592094471&sr=8-2
Zapatos	https://www.amazon.es/DIAN-Milan-SCL-Picado-SRC/dp/B016AFX5WI/ref=sr_1_5?mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=zapatos+enfermera&qid=1591308692&s=shoes&sr=1-5
Mascarillas	https://www.amazon.es/Transpirables-Antipolvo-unidades-Protector-Reutilizables/dp/B088ZVM6QM/ref=sr_1_29?mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=masca rillas+antivirus&qid=1591308838&s=shoes&sr=1-29-catcorr
Uniforme	https://www.amazon.es/MISEMIYA-Sanitarios-Uniformes-Enfermera-Dentistas/dp/B07JR7PLP3/ref=sr_1_1_sspa?mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=1XWYHJ6FMMI8R&dchild=1&keywords=uniforme+enfermera&qid=1591308927&rpid=1571263031&srefix=uniforme+en%2Cshoes%2C329&sr=8-1-spons&psc=1&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUE4VTVQNE1PTzROVUomZW5jcnlwdGVkSWQ9OTA3NTQ1ODJRSTU4Q09PSE5PS0omZW5jcnlwdGVkQWRJZD1BMDY4NzYzNzJERDk1QihYNjZHT0smd2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGYmYWN0aW9uPWNsaWNrUmVkaXJlY3QmZG9Ob3Rmb2dDbGljaz10cnVl
Compostador	https://www.amazon.es/s?k=compostador
Costo por hora de Gestor Ambiental	http://www.ing-agronomos.or.cr/images/leyes_y_reglamentos/decretos/Valor_hora_profesional.pdf
Cepillo de bambú	https://www.amazon.es/dp/B087PRYQ7Y/ref=sspa_dk_detail_1?psc=1&pd_rd_i=B087PRYQ7Y&pd_rd_w=2JNZo&pf_rd_p=af12bbbd-c74b-4d8c-ad16-2ed2a7b363ab&pd_rd_wg=7yHmB&pf_rd_r=V810KMF6MGZV0YKA2SGA&pd_rd_r=2ebce970-46c6-4eb8-9cbf-4b3081a0e42d&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUE4VTVQNE1PTzROVUomZW5jcnlwdGVkSWQ9OTA3NTQ1ODJRSTU4Q09PSE5PS0omZW5jcnlwdGVkQWRJZD1BMDY4NzYzNzJERDk1QihYNjZHT0smd2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGYmYWN0aW9uPWNsaWNrUmVkaXJlY3QmZG9Ob3Rmb2dDbGljaz10cnVl
Botellas reutilizables	https://www.amazon.es/Yalatan-Botella-port%C3%A1til-Silicona-Gimnasio/dp/B07R6L58KQ/ref=sr_1_7?mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=10AD0LH8LZALM&dchild=1&keywords=botellas+reutilizables+para+agua&qid=1591309305&s=hp&srefix=Botellas+reut%2Chpc%2C387&sr=1-7
Bolsas reutilizables	https://www.amazon.es/Bolsa-algod%C3%B3n-natural-asas-largas/dp/B071FK1P3J/ref=sr_1_5?dchild=1&keywords=bolsas+de+ela+para+compra&qid=1591309483&sr=8-5
Cubiertos de bambú	https://www.amazon.es/dp/B07THKZYQM/ref=sspa_dk_detail_0?psc=1&pd_rd_i=B07THKZYQM&pd_rd_w=naLJo&pf_rd_p=af12bbbd-c74b-4d8c-ad16-2ed2a7b363ab&pd_rd_wg=5jG0Z&pf_rd_r=GS551BZ3GX53M7E0MGMY&pd_rd_r=7c5156a4-3d1e-4d6a-9904-

	abc4136440e2&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUEyNjY0QlcxOVFPS0VSJmVuY3J5cHRlZElkPUEwOTUyMDE1RFVZQIMwVDNYUTRWJmVuY3J5cHRlZEFkSWQ9OTA3MDQyMzAxUUNMMFE3UVYyWFFMJndpZGdldE5hbWU9c3BfZGV0YWlsJmFjdGlvb11jbGlja1JlZGlyZWNoJmRvTm90TG9nO2xpY2s9dHJ1ZQ==
Pajillas de bambú	https://www.amazon.es/reutilizables-limpieza-biodegradables-duraderas-ecol%C3%B3gica/dp/B0854F15LZ/ref=sr_1_5?dchild=1&keywords=pajitas+bambu&qid=1591309629&sr=8-5
Grifos con sensores	https://www.amazon.es/Hot-wing-lavabo-sensor-autom%C3%A1tico/dp/B07C4SQDTL/ref=sr_1_8?mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=DG9R8YKYIT5&dchild=1&keywords=grifos+con+sensor&qid=1591309807&s=kitchen&srefix=grifos+con+s%2Ckitchen%2C328&sr=1-8
Servicios sanitarios 3 litros	https://acualogica.com/producto/inodoro-salvagua-ll-2-piezas/

Apéndice 6 Cotización Centro de Acopio.

Creado por: JOSE

COTIZACIÓN

Número: 014890

Roy Arturo Mora Mora

Cédula: 9-0095-0178

San Ignacio de Acosta

Tels: 2410-1515 / 2410-1516

Cliente: (999999) JEIMY Teléfonos: 10000000 / 10000000

Dirección: CLIENTE CONTADO DEPOSITO MORA & MORA F.Pago: Contado

Fecha: 08/06/2020 Vendedor: (10) JOSE

Código	Descripción	Cantidad	Precio	%Desc	Sub Total
0100408	LLAVE CHORRO PP 1/2" #V79-110C/R+	1,00	3.907,08	0,00	3.907,08
0900205	ALFAJILLA 2X3X3 SEMID.GAVILAN	6,00	2.712,39	0,00	16.274,34
0300083	EAGLE PLAFON LIVIANO BLANCO #1175	2,00	610,62	0,00	1.221,24
0301195	CABLE CONDUCTEN #12 NEGRO METRO	15,00	225,66	0,00	3.384,90
0301196	CABLE CONDUCTEN #12 BLANCO METRO	15,00	228,25	0,00	3.423,75
0304101	BOMBILLO 09W LED INTELIGENTE	2,00	3.084,07	0,00	6.168,14
909106	PVC UNION 1/2" S40 CIROSCA 909106"	2,00	106,20	0,00	212,40
908582	PVC CODO 1/2" S40 BLANCO AMANCO	2,00	110,62	0,00	221,24
0104268	LAVAT. L.S ECO LINE BLANCO	1,00	12.477,88	0,00	12.477,88
0400004	ZINC METALCO #28 0.81X2.44MT 0.32mm	12,00	5.810,00	0,00	69.720,00
0500608	PLYROCK 1.22X2.44 10MM	4,00	12.938,05	0,00	51.752,20
0401146	PERFIL H.G. 2X2-3/4X5MTS 0-16 ALUTE	4,00	6.876,00	0,00	27.504,00
0900048	MARCO 1X3 LAUREL CEP. VRS	15,00	584,07	0,00	8.761,05
0107363	CLAVO 2 1/2" C/CABEZA GERDAU	0,50	774,34	0,00	387,17
0107362	CLAVO 2" C/CABEZA GERDAU	1,00	774,34	0,00	774,34
0700299	MTS ARENA FINA LINDORA	0,50	15.929,20	0,00	7.964,60
0700066	MTS PIEDRA CUARTA 2DA RIO JORCO	0,50	15.044,25	0,00	7.522,13
0700391	SACO CEMENTO HOLCIM 50KG UG-RTCR 501	3,00	5.707,97	0,00	17.123,91
0115869	CANOA #26 ESM.TEJA 18" 3MTS	2,00	9.982,30	0,00	19.964,60
756	GANCHOS STANDAR	12,00	389,38	0,00	4.672,56
3100-000-06	SUR LATEX SATINADA BLANCO 3100 GL"	2,00	11.460,18	0,00	22.920,36
0600939	PVC TUBO 1/2" SCH-40 MASACA DURIMAN	2,00	2.438,05	0,00	4.876,10
0100113	TO. TECHO R/BROCA 2"	50,00	28,70	0,00	1.435,00

Notas:

""Este documento no constituye título ejecutivo""

""Los precios se mantienen por un plazo de 8 días""

""Cheques a nombre de Roy Arturo Mora Mora""

Sub Total: 292.668,99

Descuento: 0,00

IV: 28.983,37

ORIGINAL

Total: 321.652,35

Apéndice 7 Link De Centros De Acopio Y Precio De Venta De Los Residuos Sólidos

<http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3659/CENTROS%20DE%20ACOPIO%20DE%20MATERIAL%20RECICLABLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

REFERENCIAS

- Aguilar, K., Amparan, M., Avitia, B., & Vázquez, J. (sf). Metodología DMAIC. Instituto Tecnológico de Parral. Obtenido de https://www.academia.edu/36816284/METODOLOG%C3%8DA_DMAIC
- Aguilera, R., & Santana, C. (2017). Fundamentos de la Gestión Ambiental. Ecuador: Universidad Ecotec.
- Alegría, D. (2015). Educación en el Manejo de la Basura y su Incidencia en la Prevención de la Contaminación del Ambiente Escolar (Licenciatura en Pedagogía con Orientación en Administración y Evaluación Educativas). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Asociación Española para la Calidad (AEC). (2019). Acción Correctiva. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/accion-correctiva>
- Bandera Azul Ecológica Costa Rica. (2017). ¿Qué es Programa de Bandera Azul Ecológica? Obtenido de <https://banderaazulecologica.org/que-es-bae>
- Betancourt, D. (2016). Ingenio empresa. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/hoja-de-verificacion/>
- Blog Calidad y Excelencia. (2016). Acciones preventivas o correctivas en el SG-SST. Obtenido de <https://www.isotools.org/2016/11/22/acciones-preventivas-correctivas-sg-sst/>
- Bonilla, M., & Núñez, D. (2012). Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño (Tesis Maestría en Sistemas de Gestión Ambiental). Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador.
- Calvo, C. (2010). Mercadeo.com. Obtenido de Control Estratégico: <http://www.mercadeo.com/blog/2010/01/el-control-estrategico/>
- Castro, C. (2016). Propuesta para el Diseño de un Sistema Integrado de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Domésticos, Caso de Estudio Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pedro Carbo (Tesis Magíster en Sistemas Integrados de Gestión). Universidad de Guayaquil, Ecuador.

- Chaguala , E. (2017). Manejo de Residuos Sólidos en la institución Educativa los Libertadores (Tesis Especialista en Educación Ambiental). Universidad los Libertadores , Colombia.
- CINTERFOR. (sf). Guía para la evaluación de impacto. Obtenido de <https://guia.oitcinterfor.org/como-evaluar/como-se-construyen-indicadores>
- Colegio Técnico Profesional de Acosta. (2020). Misión del CTPA. (M. Prado, Entrevistador)
- Conde, J. (2015). Blog, Sensibilización ambiental. Obtenido de Manual de Buenas Prácticas: <http://www.condeformacion.com/manual-de-buenas-practicas-ambientales/>
- Confidence Blog. (2017). ¿Qué es una no conformidad? y sus tipos. Obtenido de <http://www.confidencechile.cl/una-no-conformidad-tipos/>
- Definición. (sf). Definición de Proceso. Obtenido de <https://definicion.mx/proceso/>
- Definición.org. (sf). Obtenido de <https://definicion.org/auditor>
- Del Prado, J. (sf). IMF Business School. Obtenido de https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/la-ergonomia-y-su-influencia-en-la-calidad-del-trabajo/#La_Ergonomia_como_disciplina_preventiva
- EAE Business School. (2016). Diagrama de procesos. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/es-interesante-contar-con-un-diagrama-de-procesos-en-tu-empresa/>
- Escuela Europea de Excelencia. (sf). ¿Qué es auditar según ISO 9001? Obtenido de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2019/04/que-es-auditar-segun-iso-19011/>
- Escuela Europea de Excelencia. (sf). Ejemplos de lo que se considera Partes Interesadas. Obtenido de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2016/02/iso-9001-partes-interesadas/>
- Fachelli, S., & López, P. (2015). Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- García, T. (Marzo de 2019). El Cuestionario como Instrumento de Investigación. Obtenido de http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
- Gestión Administrativa y Financiera. (2020). Centro de Acopio. Obtenido de <https://www.uninorte.edu.co/web/guest/gestion-administrativa-y-financiera/centro-de-acopio>

- Glosario Reciclaje. (2016). Centro de Acopio. Obtenido de <https://glosarios.servidor-alicante.com/reciclaje/centro-de-acopio>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). Selección de la Muestra. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.
- INCAE Business School. (sf). Guía de separación de residuos sólidos.
- INCAE. (sf). INCAE Bussines School. Obtenido de https://www.incae.edu/sites/default/files/_guia-residuos-cwk-7.pdf
- Instituto Tecnológico de Sonora. (2013). Definiendo el Alcance de una investigación, exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. Obtenido de <https://pensamientodesistemasaplicado.blogspot.com/2013/03/definiendo-el-alcance-de-una.html>
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009). Herramientas para la Mejora de la Calidad. Uruguay: UNIT.
- ISO Tools Excellence. (2015). La relación entre calidad y mejora continua. Obtenido de <https://www.isotools.org/2015/05/28/la-relacion-entre-calidad-y-mejora-continua/>
- ISOTools. (2013). Blog de Calidad y Excelencia. Obtenido de <https://www.isotools.org/2013/12/05/iso-14001-centros-educativos/>
- Labarca, A. (sf). Principios y Herramientas Producción Limpia. Chile: Consejo Nacional de Producción Limpia. Obtenido de http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-01/Unidad_2/Cap_2_GesRes.pdf
- Lecitra, M. (2010). Reducir, Reutilizar y Reciclar: El problema de los residuos sólidos urbanos. Argentina: Grupo de estudios internacionales contemporáneos.
- Marmolejo, A., Calderón, J., & Romero, J. (2016). Lineamientos Base para Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Ixtlahuaca, Estado de México. Quivera, 18, 89-115. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40149179006>

- Massolo, L. (2015). Introducción a las herramientas de gestión ambiental. Argentina: La Universidad de la Plata.
- Ministerio de salud. (2016). Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos. Obtenido de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/estrategias/3026-estrategia-nacional-de-reciclaje-2016-2021/file>
- Ministerio de Salud. (2016). Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021. Obtenido de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/3025-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021/file>
- Mora, A., & Molina, N. (2017). Diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos en el Parque Histórico Guayaquil. La Granja, 26. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476052525008>
- Moreno, E. (2013). Blogger.com. Obtenido de <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/definicion-del-marco-teorico.html>
- Novillo, C. (2019). Ecología Verde. Obtenido de ¿Qué es un aspecto ambiental? Y ejemplos: <https://www.isotools.org/2016/11/22/acciones-preventivas-correctivas-sg-sst/>
- Nueva ISO 14001: 2015. (2015). Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2015/06/iso-14001-los-requisitos-del-sistema-de-gestion-ambiental/>
- Nueva ISO 14001:2015. (2018). Nueva ISO 14001:2015. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/norma-iso-14001-que-es/>
- Ocampo, J., & Pavón, A. (2012). Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim. Panamá.
- Ortiz, A., Izquierdo, H., & Rodríguez, C. (2013). Gestión Ambiental en PYMES Industriales. Interciencia, 38, 179-185. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33926977006>

- Ortiz, C. (sf). La importancia de un plan de contingencia. Obtenido de <http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4132.htm>
- Ortiz, Y., Rincón, J., García, J., & Gallo, M. (2018). El Sistema de Gestión Ambiental Bajo NCT-ISO 14001:2015 para una Institución de Educación Superior Desde la Planificación y Control Operacional. *Signos*, 10, 127-137. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560459732007>
- OSD Consultoría Integral S.A. (2018). Plan de Gestión Ambiental Costa Rica. Obtenido de <http://www.osdconsultores.com/blog/plan-de-gestion-ambiental-costa-rica>
- OXFAM Intermón. (2017). ¿Cómo hacer un compost casero? Obtenido de <https://blog.oxfamintermon.org/como-hacer-compost-casero/>
- Peralta, E., Del Rosario, A., & Veléz, C. (2011). Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Hania. *Ciencia y Sociedad*, 239-255. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=87019757003>
- Pérez, J., & Merino, M. (2009). Definición de Eficacia. Obtenido de <https://definicion.de/eficacia/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2010). Definición de Impacto Ambiental. Obtenido de <https://definicion.de/impacto-ambiental/>
- Pickers, S. (2015). psyma, Passionate People Creative Solutions. Obtenido de Tamaño de la Muestra: <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Pro Optim. (2016). Pro Optim. Obtenido de Indicadores de Gestión: <https://blog.pro-optim.com/gestion-empresarial/los-indicadores-de-gestion-que-son-y-para-que-sirven/>
- Recytrans. (2013). Recytrans. Obtenido de <https://www.recytrans.com/blog/jerarquia-de-residuos/>
- Riquelme, M. (2017). Web y empresas. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/manual-de-procedimientos/>
- Riquelme, M. (2017). Web y Empresas. Obtenido de ¿Qué es un procedimiento?: <https://www.webyempresas.com/que-es-un-procedimiento-en-una-empresa/>
- Rustom, A. (2012). Estadística Descriptiva, Probabilidad e Inferencia. Chile: Universidad de Chile.

- Salazar, E. (2017). Programa de Manejo de Residuos Sólidos Basados en las 3R para Mejorar las Actitudes Ambientales en la Escuela Perfeccionamiento Docente (EDP) de la Universidad Nacional de Cajamaeca 2017 (Tesis Doctor en Administración de la Educación). Universidad César Vallejo, Perú.
- Sánchez, J. (2018). Ecología Verde. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-es-educacion-ambiental-concepto-y-objetivos-1475.html>
- Sánchez, J. (2018). Ecología Verde. Obtenido de https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html#anchor_1
- Santana, C., & Aguilera, R. (2017). Fundamentos de la Gestión Ambiental. Ecuador: Universidad ECOTEC.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Evaluación del impacto ambiental. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/definicion-y-objetivo-de-la-evaluacion-del-impacto-ambiental>
- Significados.com. (2015). Causa. Obtenido de <https://www.significados.com/causa/>
- Significados.com. (2019). Consecuencia. Obtenido de <https://www.significados.com/consecuencia/>
- Significados.com. (2020). Efecto. Obtenido de <https://www.significados.com/efecto/>
- Sistema Costarricense de Información Jurídica. (1973). Ley General de Salud No. 5395. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=6581&nValor3=96425&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídica. (1994). Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=24436&nValor3=94042¶m2=1&strTipM=TC&lResultado=9&strSim=simp

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (1995). Ley Orgánica del Ambiente. Obtenido de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=27738&nValor3=93505&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (1995). Ley Orgánica del Ambiente 7554. Obtenido de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=27738&nValor3=93505&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (24 de 06 de 2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos 8839. Obtenido de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos No 8839. Obtenido de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2010). Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios No. 36093. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68467&nValor3=81730&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2012). Reglamento General a la Ley para la gestión Integral de Residuos No. 37567-S-MINAET-H. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=74462

Stop Basura. (2016). Los 7 beneficios de reciclar el papel. Obtenido de <https://stopbasura.com/2016/09/21/beneficios-reciclar-papel/#:~:text=Mejora%20la%20calidad%20del%20aire,emisiones%20contaminantes%20del%20agua%5B6%5D>

Taboada, J. (2016). TYS Magazine. Obtenido de ¿Qué es un Sistema de Gestión Ambiental?: <file:///C:/Users/Maria/Downloads/descarga.html>

Tello, P., Campani, D., & Sarafian, D. (2018). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Proper Mx.

Temas Ambientales. (2018). Temas Ambientales. Obtenido de <https://www.temasambientales.com/2018/07/medidas-de-conservacion-ambiental.html>

Torres, I. (sf). IV Consultores. Obtenido de Como dibujar tu mapa de procesos para cumplir con la norma iso 9001: https://iveconsultores.com/mapa-procesos-iso-9001/?gclid=Cj0KCQiAkKnyBRDwARIsALtxe7ivXcRvrXwY2D3h4TRv9uX9yGn69drxIjGnYbcVBaQV7SK8xuqBxKEaArDzEALw_wcB

Twenergy. (2019). Twenergy. Obtenido de Símbolos del reciclaje: <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/reciclaje/que-significan-los-simbolos-de-reciclaje-158/>

Zarza, N. (2019). Ecología Verde. Obtenido de Política Ambiental: <https://www.ecologiaverde.com/politica-ambiental-que-es-y-ejemplos-42.html>