

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL Y DE SOSTENIBILIDAD DEL PUNTA DIAMANTE
PREMIUM HOTEL**

ANDRÉS FELIPE SARMIENTO MORENO

Id: 000255166

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingenierías – Facultad de Ingeniería Ambiental

Bucaramanga, Santander

2020

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL Y DE SOSTENIBILIDAD DEL PUNTA DIAMANTE
PREMIUM HOTEL**

ANDRÉS FELIPE SARMIENTO MORENO

ID: 000255166

Práctica empresarial presentada como requisito para optar al título de:
INGENIERO AMBIENTAL

DOCENTE SUPERVISOR DE PRÁCTICA

Msc. MARÍA XIMENA GARCÍA BALLESTEROS

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingenierías – Facultad de Ingeniería Ambiental

Bucaramanga, Santander

2020

Agradecimientos

En primer lugar, a Dios, por darme la vida y la oportunidad de culminar este gran proceso con salud y permitirme seguirme formando bajo su manto.

A mis padres, quienes me formaron para ser la persona que soy hoy en día, quienes me dieron la vida, quienes me apoyaron en momentos donde hay cosas que pasan y uno no sabe el porqué, quienes son mi guía y mi mayor orgullo, quienes me enseñaron a luchar frente a cada dificultad que pone la vida, quienes me dieron todo lo necesario para poderme formar como persona y como profesional, quienes son los que merecen todos y cada uno de mis triunfos y grandes pasos.

A mi hermano, por ser el gran pilar en mi vida.

A mis compañeras de estudio, porque me acompañaron más que nadie en cada pequeño paso para llegar a esta gran meta.

A mis amigos de la vida, por el apoyo incondicional.

A cada uno de los profesores de la facultad de Ingeniería Ambiental, por forjarme y apoyarme durante todo este proceso, en especial a Sandra Correa quien fue una de las maestras que contribuyo en esta etapa, en abrir un poco más los ojos y buscar más allá de las respuestas que tenemos a la mano, quien me incentivó a exigirme cada día más como profesional, a ser un “pillín” como ella dice y buscar lo que otros no se atreven, gracias por compartir conmigo y los demás colegas todo el conocimiento cultivado y hacernos cuestionar sobre nuestro verdadero papel en este mundo.

A mi supervisora de práctica, María Ximena, más que por haberme acompañado y apoyado en todo el proceso de la práctica empresarial, por casualidades de la vida nunca me dicto una clase en esta carrera de Ingeniera Ambiental, pero si en Ingeniería Civil y como mencionó ella en la primera clase “yo no soy buena, soy muy buena en lo que hago, si me quieren prestar atención, ustedes son los que ganan”, así tal cual quiero poder decir en un mañana y poder demostrar con profesionalismo la calidad a la que quiero llegar, gracias por darme razones para creer que lo que uno cultiva así no se den los frutos de manera inmediata, en algún momento la cosecha llega y de seguro será buena.

Tabla de Contenido

Introducción	11
1. Capítulo 1. Generalidades de la Empresa	12
1.1. Nombre y ubicación de la empresa	12
1.2. Descripción de la empresa.....	12
1.3. Misión	15
1.4. Visión.....	15
1.5. Valores corporativos	15
1.6. Nombre y cargo de los supervisores técnicos.....	15
2. Capítulo 2. Delimitación del Problema - Alcance	17
3. Capítulo 3. Objetivos	18
3.1. Objetivo general.....	18
3.2. Objetivos específicos	18
4. Capítulo 4. Marco Teórico.....	19
4.1. Sistema de Gestión Ambiental	19
4.2. Residuos Sólidos	19
4.3. Manejo integral de residuos sólidos.....	19
4.4. Gestión integral de residuos sólidos.....	19
4.5. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)	20
4.6. Calidad del Agua.....	20
4.7. Aguas pluviales.....	20
4.8. Aprovechamiento de aguas pluviales.....	20
4.9. Propiedades físicas y químicas del agua pluvial.....	21
4.10. Componentes del sistema de aprovechamiento de aguas pluviales.....	21
4.10.1. Captación.....	21
4.10.2. Recolección y conducción.....	21
4.10.3. Almacenamiento	22
4.10.4. Filtro y pretratamiento.....	22
4.10.5. Red de distribución de agua lluvia y sistema de bombeo	22
5. Capítulo 5. Actividades desarrolladas.....	23

5.1. Objetivo 1. Evaluar la efectividad de los controles de calidad de agua establecidos en el Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.....	23
5.2. Objetivo 2. Realizar el seguimiento al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) establecido por la Organización para dar cumplimiento al SGA.	35
5.3. Objetivo 3. Determinar el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.	40
6. Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones.....	46
7. Capítulo 7. Actividades complementarias.....	47
8. Bibliografía	56
9. Anexos	58

Lista de Tablas

Tabla 1. Servicios Punta Diamante Premium Hotel	13
Tabla 2. Características físicas del agua de estanques de piscina y estructuras similares	32
Tabla 3. Características químicas del agua de estanques de piscina y estructuras similares	32
Tabla 4. Características microbiológicas del agua de estanques de piscinas y estructuras similares	33
Tabla 5. Cumplimiento programa de uso y ahorro de agua	41
Tabla 6. Cumplimiento programa de manejo integral de residuos sólidos	42
Tabla 7. Cumplimiento programa de uso eficiente y ahorro de energía	43
Tabla 8. Cumplimiento programa de la contaminación AVA.....	44
Tabla 9. Cumplimiento programa de control de productos químicos.....	44
Tabla 10. Cumplimiento programa fortalecimiento del patrimonio cultural	45
Tabla 11. Consumo de energía en el mes de febrero	50
Tabla 12. Consumo de agua en el mes de febrero	50
Tabla 13. Solicitud consumo productos gestión ambiental – plataforma Zeus	51

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación Punta Diamante Premium Hotel.....	12
Ilustración 2. Esquema organizacional – supervisión practicante ambiental	16
Ilustración 3. Cronograma mantenimiento zonas húmedas	24
Ilustración 4. Tiras analíticas AquaChek-7	25
Ilustración 5. Medición parámetros físico – químicos AquaChek-7	26
Ilustración 6. Medición parámetros físico – químicos AquaChek-7	26
Ilustración 7. Comparación gotas indicadoras y tiras de AquaChek-7	27
Ilustración 8. Productos químicos empleados en las zonas húmedas del Punta Diamante Premium Hotel	28
Ilustración 9. Adición de productos químicos en áreas húmedas	29
Ilustración 10. Áreas húmedas después de la adición de productos químicos	29
Ilustración 11. Tanques de almacenamiento de agua lluvia y agua potable	30
Ilustración 12. Tanque agua lluvia - sanitario.....	31
Ilustración 13. Tanques de almacenamiento y tratamiento de aguas lluvia	33
Ilustración 14. Ubicación tanques de almacenamiento de agua lluvia	34
Ilustración 15. Tratamiento químico tanque de aguas lluvias captadas	34
Ilustración 16. Tratamiento químico tanque de aguas lluvias captadas	35
Ilustración 17. Manejo adecuado de residuos sólidos Punta Diamante Premium Hotel	36
Ilustración 18. Separación en la fuente Punta Diamante Premium Hotel	37
Ilustración 19. Hoja de ruta personal encargado de la recolección de residuos sólidos	38
Ilustración 20. Pesaje residuos reciclables	39
Ilustración 21. Separación en la fuente de residuos sólidos	40
Ilustración 22. Campaña virtual cada gota cuenta - 1	48
Ilustración 23. Campaña virtual cada gota cuenta - 2	49
Ilustración 24. Zona de conducción hacia tanques de almacenamiento	53

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1. Precipitación promedio mensual	54
Ecuación 2. Oferta de agua	54
Ecuación 3. Oferta de agua acumulada (A_{ai}).....	55
Ecuación 4. Volumen de almacenamiento (V_i).....	55
Ecuación 5. Potencial de ahorro de agua potable	55

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SOSTENIBILIDAD DEL PUNTA DIAMANTE PREMIUM HOTEL

AUTOR(ES): ANDRÉS FELIPE SARMIENTO MORENO

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): MARÍA XIMENA GARCÍA BALLESTEROS

RESUMEN

El presente documento presenta la verificación del cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad del Punta Diamante Premium Hotel, realizando un seguimiento a cada uno de los programas establecidos en la organización y el debido control a cada una de las actividades establecidas para darle cumplimiento al Sistema de Gestión ambiental y de Sostenibilidad, por otro lado, se exponen cada una de las actividades ejercidas por el practicante de Gestión Ambiental para cumplir a cabalidad cada una de las funciones establecidas por la Organización para el departamento ambiental y demás donde intervengan temas ambientales y de calidad.

PALABRAS CLAVE:

Sistema, gestión, ambiental, calidad, sostenibilidad.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: MONITORING AND CONTROL OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND SUSTAINABILITY SYSTEM OF THE PUNTA DIAMANTE PREMIUM HOTEL

AUTHOR: ANDRÉS FELIPE SARMIENTO MORENO

PROGRAM: Faculty of environmental engineering

DIRECTOR: MARÍA XIMENA GARCÍA BALLESTEROS

ABSTRACT

This document presents the verification of compliance with the Environmental and Sustainability Management System of the Punta Diamante Premium Hotel, monitoring each of the programs established in the organization and due control of each of the activities established to comply with the Environmental Management and Sustainability System, on the other hand, each of the activities carried out by the Environmental Management practitioner is exposed to fully fulfill each of the functions established by the Organization for the environmental department and others involving environmental issues and quality.

KEYWORDS:

System, management, environmental, quality, sustainability.

Introducción

El presente documento tiene como finalidad la verificación del cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad establecido en el Punta Diamante Premium Hotel, el cual se encuentra fundamentado en la Norma Técnica Colombiana – NTC ISO 14001 y se acoge en la normatividad ambiental vigente. El Sistema de Gestión Ambiental y Sostenibilidad de la entidad está estructurado bajo siete (7) programas de acción: uso y ahorro de agua, manejo integral de vertidos, uso eficiente de ahorro de energía, control a la contaminación AVA, manejo integral de residuos sólidos, minimización de productos químicos y fortalecimiento del patrimonio cultural. A su vez, en cada programa se enfatizan factores como lo son la calidad ambiental, consumo sostenible y educación ambiental.

Para darle un control adecuado al Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad de la entidad se establecieron tres (3) objetivos claves, el primero se basó en evaluar la efectividad de los controles de calidad de agua establecidos en la entidad a través de pruebas de parámetros físico-químicos y microbiológicos. Por otro lado, se realizó el seguimiento a los programas mencionados anteriormente, por medio de formatos y cronogramas establecidos para dar una revisión correcta. Por último, se determinó la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad en el cumplimiento del Cronograma Anual de Sostenibilidad y Calidad Turística, con indicadores que permitieron dar una valoración. Cabe aclarar que la realización de cada uno de los objetivos y los diferentes mecanismos para darles cumplimiento, estuvieron acompañados y supervisados por Leidy Ojeda (Ingeniera Ambiental) y María Clara Giraldo Otero (Ingeniera Industrial).

En el actual documento también se estipulan algunas actividades complementarias que hacen parte de las funciones del practicante en el Departamento de Gestión Ambiental del Punta Diamante Premium Hotel, dando apoyo al área ambiental, calidad y las demás en donde intervengan temas ambientales.

1. Capítulo 1. Generalidades de la Empresa

1.1. Nombre y ubicación de la empresa

El PUNTA DIAMANTE PREMIUM HOTEL se encuentra ubicado en el kilómetro 7 vía Piedecuesta Ruitoque condominio, Loma Mesa de Ruitoque, Santander, Colombia. Su número telefónico es 6978519.

Ilustración 1. Ubicación Punta Diamante Premium Hotel



Fuente. Google Maps

1.2. Descripción de la empresa

Punta Diamante Premium Hotel nace como un proyecto ideado por el empresario Luis Eduardo Castillo Pérez, con el fin de ofrecer un espacio ideal, eco amigable, innovador y exclusivo para abarcar el mercado local, nacional e internacional (HOTEL PUNTA DIAMANTE, 2019).

Su moderna arquitectura evoca la estructura de un crucero de lujo, y está rodeada por el Campo de Golf de Ruitoque Golf Country Club de 18 hoyos, par 71, diseñado por Nicklaus Design, catalogado como uno de los mejores de Latinoamérica (Ruitoque Golf Country Club, 2013).

Punta Diamante Premium Hotel es una edificación de 6 (seis) pisos y 2 (dos) sótanos, tiene un área de extensión de 2000 (dos mil) m², dispone de 109 habitaciones Premium, 3 suits presidenciales,

2 suites diamantes y 3 suites junior. Entre los productos que ofrece el Hotel, se encuentran: alojamiento, servicio de restaurante y espacios de esparcimiento para realizar turismo de reuniones, eventos de diferentes índoles tales como: torneos de golf, cursos, reuniones de negocios, conferencias, conciertos, tours de helicópteros y congresos. A su vez, cuenta con un teatro imperial, salones modulares, y espacios exclusivos para eventos. Por lo anterior, en la Tabla 1, se estipulan los diferentes servicios y ambientes que la organización ofrece.

Tabla 1. Servicios Punta Diamante Premium Hotel

Gastronomía	
Ambiente	Descripción
Restaurante Punta del Este	Su especialidad es la comida de mar, pero también encontrarás los mejores cortes de carnes escogidos por nuestro chef y preparados para brindarte el inigualable sabor de los platos a la parrilla.
Restaurante INTI	En INTI restaurante de comida peruana, multiplicamos tus sentidos, a través de una carta llena de aromas, colores e intensos sabores que proporcionamos gracias a una tierra generosa, una nación con tradiciones y arte culinario de raíces diversas.
Restaurante Fontana Di Trevi	Si eres amante de la pasta y de la comida italiana, Fontana di Trevi te cautivará. Platos como carpaccio de salmón, sopa minestrone, canelón de res, lasagna veneciana, róbalo al pesto, salmón carhiofa, pizzas y panzerottis.
Vinoteca Le Sommelier	Le Sommelier ofrece un ambiente acogedor por su diseño y decoración; encontrarás aparte de su especialidad “vinos”, bebidas como whisky escocés, coñac, tequila, vodka, ron, ginebras, aperitivos y cervezas, tapas y tablas de quesos para acompañar una copa.
Coffee Shop	Cuenta con diversas presentaciones de café, tanto frío como caliente, malteadas, limonadas, bebidas energizantes, smothies, pasabocas de dulce, bocados de sal, postres, crepes, hamburguesas, sandwiches y waffles.
Lima Limón	Ofrecemos gran variedad de productos como: jugos a base de cítricos, barra de ensaladas y una carta de menús saludables perfecto para las personas que están en un proceso de lograr cambios de hábitos en su alimentación.
Ocio y recreación	
Ambiente	Descripción
Aqua Spa	Aqua Spa te ofrece más de 50 experiencias diferentes de relajación y bienestar que te ayudan a reconectarte con lo mejor de ti. Te ofrecen un espacio de desconexión total, ambientado por musicoterapia y aromaterapia con aceites esenciales suizos,

	ideales para mejorar tu salud física y mental. Al igual, te ofrece diferentes circuitos de hidroterapia y rituales de spa.
Glitz by tote para niñas	Amplios espacios donde predominan los colores blanco y rosa dando un ambiente armonioso y suave, que lleven a las niñas a sentirse como princesas, decorado con accesorios que destaquen el estilo moderno infantil y lleno de alegría
Inshape Gym	Punta Diamante Premium Hotel cuenta con un gimnasio con el fin de ayudar a desconectar a los clientes y practicar ejercicio con personal competente y profesional, garantizando resultados óptimos.
Alojamiento	
Ambiente	Descripción
Habitación Premium	El tamaño de la habitación es de 35 m ² , cuenta con 1 cama King o 2 Twin, bañera o ducha, secador de pelo y amenities, aire acondicionado, TV pantalla plana 55'', servicio de caja fuerte, mini Bar, cafetera, wifi gratuita, plancha para ropa, parking gratis, room service, piscina exterior, gimnasio, sauna y baño Turco (requiere previa reserva).
Junior Suite	El tamaño de la habitación es de 45 m ² , cuenta con 1 cama King o 2 Twin, bañera o ducha, secador de pelo y amenities, aire acondicionado, TV pantalla plana 55'', servicio de caja fuerte, mini Bar, cafetera, wifi gratuita, plancha para ropa, parking gratis, room service, piscina exterior, gimnasio, sauna y baño Turco (requiere previa reserva).
Suite Diamante (Apartaestudio)	La habitación cuenta con 1 cama King size, bañera o ducha, secador de pelo y amenities, aire acondicionado, TV pantalla plana 55'' en habitación, servicio de caja fuerte, mini bar, salón comedor con TV pantalla plana 55'', cocina con nevera, microondas y cafetera, todas las habitaciones disponen de Balcón, wifi gratuita, plancha para ropa, parking gratis, room service, piscina exterior, gimnasio, sauna y baño turco (requiere previa reserva).
Suite Presidencial VIP	La suite presidencial cuenta con 3 habitaciones con cama King Size con TV pantalla plana 55'', 3 baños: ducha, secador de pelo y amenities, aire acondicionado, 2 TV pantalla plana 55'' en hall, baño auxiliar, servicio de caja fuerte, mini bar, salón comedor, cocina (nevera, estufa, microondas y cafetera), wifi gratuita, plancha para ropa, parking gratis, room service, piscina exterior, gimnasio, sauna y baño turco (requiere previa reserva).

Fuente. (HOTEL PUNTA DIAMANTE, 2019)

1.3. Misión

Atraer y deslumbrar a los clientes y huéspedes con un servicio insuperable que exceda sus expectativas.

1.4. Visión

Para el 2022 seremos reconocidos en el mercado de turismo de reuniones de Colombia como un gran anfitrión y promotor de experiencias extraordinarias.

1.5. Valores corporativos

Punta Diamante Premium Hotel tiene como valores corporativos los siguientes:

- | | | |
|-----------------|---------------|----------------|
| 1. Honesto | 7. Útil | 13. Atento |
| 2. Oportuno | 8. Noble | 14. Motivador |
| 3. Transparente | 9. Trabajador | 15. Apasionado |
| 4. Energético | 10. Auténtico | 16. Novedoso |
| 5. Líder | 11. Dedicado | 17. Talentoso |
| 6. Proactivo | 12. Ingenioso | 18. Eficiente |

1.6. Nombre y cargo de los supervisores técnicos

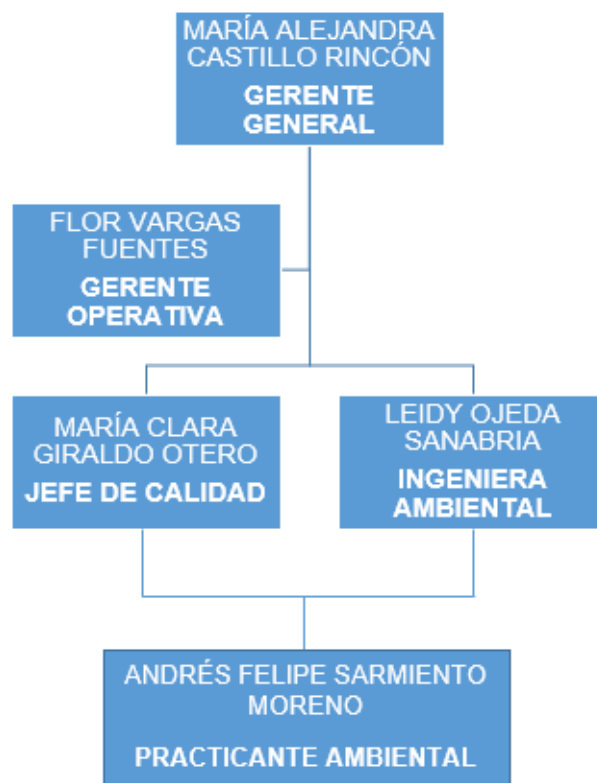
En el cargo como practicante ambiental, los supervisores inmediatos y quienes realizaron la auditoría en el desempeño de las funciones realizadas dentro del Punta Diamante Premium Hotel, se encuentran:

Msc. María Clara Giraldo Otero
Jefe de Calidad/Ingeniera industrial

Leidy Ojeda Sanabria
Jefe de Mantenimiento/Ingeniera Ambiental

Sin embargo, siguiendo la estructura organizacional de la empresa, el organigrama en cuanto a la supervisión del desempeño como practicante de la gestión ambiental de la organización, como se puede evidenciar en la Ilustración 2.

Ilustración 2. Esquema organizacional – supervisión practicante ambiental



Fuente. Autor

2. Capítulo 2. Delimitación del Problema - Alcance

El seguimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad, se basa en realizar una evaluación interna de este, que consiste en llevar a cabo una medición y una supervisión del cumplimiento del Sistema, a su vez, realizar un control de cada una de las actividades estipuladas para verificar que se logren los objetivos de este, no obstante, la gran limitación para llevar a cabo un correcto seguimiento y concretar el cumplimiento o no del SGA y de Sostenibilidad, es el tiempo, ya que se necesita conseguir toda la información necesaria y concreta para tener datos verídicos y así poder dar una respuesta frente al cumplimiento del SGA y de Sostenibilidad presentado por la Organización.

3. Capítulo 3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Verificar el cumplimiento de los componentes establecidos en el Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad del Punta Diamante Premium Hotel ubicado en el kilómetro 7 vía Piedecuesta – Santander, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente.

3.2. Objetivos específicos

3.2.1. Evaluar la efectividad de los controles de calidad de agua establecidos en el Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.

3.2.2. Realizar el seguimiento al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) establecidos en el Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.

3.2.3. Determinar el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.

4. Capítulo 4. Marco Teórico

4.1. Sistema de Gestión Ambiental

Un SGA es un sistema estructurado de gestión que incluye una serie de pautas relacionadas con el medio ambiente que responden, precisamente, a esa necesidad de incorporar la protección del medio ambiente al día a día de nuestra actividad económica. Entre las medidas que se pueden incluir en un sistema de gestión ambiental nos encontramos con la propia estructura de la empresa, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos y procedimientos y los recursos con los que contamos para el desarrollo e implantación de unas políticas empresariales que nos permitan estar al día en la protección del medio ambiente. No se trata de un compromiso puntual, sino que debe ser una acción a largo plazo, que se mantenga a lo largo de los años a pesar de las diferentes situaciones por las que pasemos (Sisternas, 2018).

4.2. Residuos Sólidos

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables (Decreto 2981, 2013).

4.3. Manejo integral de residuos sólidos

Son las actividades relacionadas con el control en la generación, la separación, el almacenamiento, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos, de forma que armonicen con los principios económicos, sociales y ambientales.

4.4. Gestión integral de residuos sólidos

Es el conjunto de actividades encaminados a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización, energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables (Decreto 2981, 2013).

4.5. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

Instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará, durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación de servicio a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados (Resolución 754, 2014).

4.6. Calidad del Agua

La calidad del agua es el resultado de fenómenos naturales y las actividades de los seres humanos. La calidad del agua es una función del uso del suelo en determinada zona de captación. Los cuerpos de agua se pueden caracterizar analizando básicamente tres (3) componentes: su hidrología, sus características fisicoquímicas y su parte biológica.

4.7. Aguas pluviales

El agua lluvia es aquella que se origina debido a las variaciones de presión atmosférica o bien durante los fenómenos meteorológicos. Estas aguas ocasionan ciertos problemas a causa de los grandes volúmenes que se generan, la intensidad de la escorrentía y el transporte de contaminantes que se encuentran en diferentes ambientes ya sea en el aire, suelo, entre otros. Estos problemas vienen relacionados con la acidez de los suelos, erosión, derrumbes, entre una variedad de inconvenientes que se presentan a raíz del aumento de estas aguas.

4.8. Aprovechamiento de aguas pluviales

El aprovechamiento de agua lluvia se basa en filtrar el agua pluvial recuperada en una superficie determinada, por lo general la zona de captación se encuentra en el tejado o azotea, continuamente se desplaza dicho recurso por una red de conducción, para poder distribuirla a un tanque de almacenamiento o depósito. Después de que el agua es tratada se conduce a través de un sistema de bombeo independiente de la red de agua potable.

Aunque el principal uso de estas aguas recicladas es para riego de jardines, agua de sanitario, lavado de coche, limpieza de áreas, entre otros, se le pueden dar otros usos como lavado de prendas e incluso para consumo humano, sin embargo, estos últimos requieren de sistemas más avanzados que permitan la correcta desinfección de estas aguas y puedan cumplir con los parámetros mínimos establecidos por la normatividad vigente.

4.9. Propiedades físicas y químicas del agua pluvial

Las propiedades físico-químicas de las precipitaciones se caracterizan por presentar una gran incertidumbre asociada, ya que el agua de lluvia es en teoría pura, sin embargo, al caer se escurre a través de superficies arrastrando contaminantes que pueden ser tóxicos. Algunos estudios realizados en la región oriental de Cuba arrojan que las aguas pluviales se caracterizan por un pH ácido, entre 4,4 y 5,7. El valor medio de la conductividad eléctrica varía entre 10 y 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El contenido de oxígeno disuelto oscila entre 2,8 y 5,4 mg/L. El dióxido de carbono disuelto varía entre 1,0 y 3,2 mg/L. El contenido medio de sales disueltas (TSD) en el agua de lluvia oscila entre 4,9 y 12,9 mg/L. El catión predominante ponderadamente es el sodio, seguido por el calcio y el magnesio. Si la concentración se expresa en meq/L, el anión predominante es el cloro, seguido del bicarbonato y el sulfato (Rodríguez, Bejarano, Riverón, & Carmenate, 2004).

4.10. Componentes del sistema de aprovechamiento de aguas pluviales

4.10.1. Captación

La sección de captación equivale a la totalidad de la zona destapada del proyecto, e incluye cubiertas, zonas duras, plazoletas, parqueaderos, etc., normalmente el área efectiva de captación depende del diseño hidrosanitario pluvial, ya que, de acuerdo con la concepción del mismo, se puede encausar el agua a un solo punto o a varios puntos, a través de canales, bajantes y colectores. De ésta forma se puede restringir la llegada de agua pluvial con alto contenido de sedimentos y sólidos como las zonas verdes al tanque de almacenamiento de aguas lluvias. El área de captación debe ser la mayor área posible, observando las pendientes de cubiertas en donde se encuentra la mayor concentración de caudales aprovechables (Reyes & Rubio, 2014).

La superficie destinada a la captación depende de las precipitaciones anuales, de los acabados de las áreas descubiertas, de la pendiente, de la cobertura vegetal y del tipo de cubierta y se debe tener especial cuidado en que estas superficies estén protegidas fundamentalmente de contaminaciones orgánicas e hidrocarburos como en el caso de los parqueaderos (Reyes & Rubio, 2014).

4.10.2. Recolección y conducción

El sistema de conducción se refiere al conjunto de canaletas o tuberías de diferentes materiales y formas que conducen el agua de lluvia del área de captación al sistema de almacenamiento. El material utilizado debe ser liviano, resistente, fácil de unir entre sí y que no permita la contaminación con compuestos orgánicos o inorgánicos. Sus cálculos no difieren de los realizados para un proyecto sin aprovechamiento de aguas lluvias. Se debe estimar para tener velocidades que no favorezcan la sedimentación dentro de las mismas.

4.10.3. Almacenamiento

En esta sección es donde se almacena el agua recolectada en la captación y conducida por los canales principales y bajantes, su función es suministrar al sistema durante todo el año o en la mayor medida que se pueda, la elección de su actuación y volumen, son de gran importancia para la regulación del sistema, se acostumbra a escoger en función de los caudales en el área de captación, sin embargo, se debe incorporar un balance con el consumo del recurso (Reyes & Rubio, 2014).

Las dimensiones del tanque de almacenamiento son de vital importancia, ya que debe existir una estabilidad entre el agua recolectada, almacenada y la de consumo, para de esta manera optimizar el uso de las aguas pluviales captadas. La ubicación del tanque tiene que posicionarse en zonas de menor nivel que la sección de captación. Se recomienda tenga una estructura rectangular y se encuentre protegido de los vientos que benefician la evaporación, entre otros factores.

4.10.4. Filtro y pretratamiento

Antes de conducir el agua a la infraestructura de almacenamiento se recomienda colocar un dispositivo que retire y filtre los contaminantes que puede arrastrar el agua a su paso por las superficies, como pueden ser sedimentos, metales, grasas y basuras. Es muy importante que el agua tanto del interceptor como del tanque de almacenamiento sea tratada. En el primero se debe remover las partículas provenientes de las canaletas. En el segundo, el tratamiento puede realizarse con filtro y desinfección con cloro (Benavides & Arevalo, 2017).

4.10.5. Red de distribución de agua lluvia y sistema de bombeo

Es la estructura de una obra hidráulica de almacenamiento a través de la cual se descargan los volúmenes que exceden la capacidad del embalse, con objeto de evitar fallas por desbordamiento. Este sistema debe ir paralelo a la red de acueducto, y debe llegar a los puntos hidráulicos donde se utilizará el agua lluvia, así que deberá protegerse la red de suministro de agua potable con una válvula de cheque para evitar que el agua lluvia se mezcle con el agua potable. El sistema de bombeo distribuirá el agua desde el tanque de almacenamiento hacia las unidades sanitarias requeridas. Se debe tener presente que la tubería de succión de la bomba debe estar al menos 50 cm por encima del fondo del tanque para evitar el arrastre de material sedimentado (Palacio, 2010).

5. Capítulo 5. Actividades desarrolladas

5.1. Objetivo 1. Evaluar la efectividad de los controles de calidad de agua establecidos en el Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.


5.1.1. Llevar un control diario de las actividades realizadas por el encargado del mantenimiento de las áreas húmedas.

En este apartado se realizó una actualización de la hoja de ruta del personal encargado del mantenimiento de las áreas húmedas, quien se encarga de mantener estables los parámetros físico - químicos de las diferentes áreas del Punta Diamante Premium Hotel y su respectiva limpieza, entre otras labores. Se hizo énfasis en realizar un control diario para mantener los parámetros establecidos en la normatividad vigente dentro de los valores permisibles.

En el Anexo 1. FO-MAN-40, se encuentra el formato de hoja de ruta de áreas húmedas en donde se evalúan los tiempos de ejecución de cada una de las labores especificadas, las observaciones de cada actividad y quien realizó la verificación de lo ejecutado, en este caso el aprendiz de gestión ambiental.

Por otro lado, como se puede observar en la Ilustración 3, se elaboró el cronograma de mantenimiento de zonas húmedas con el fin de ejercer un control en las acciones empleadas por el operario encargado para ejecutar cada una de las actividades mencionadas en la hoja de ruta.

Ilustración 3. Cronograma mantenimiento zonas húmedas

		CRONOGRAMA MANTENIMIENTO ZONAS HÚMEDAS			FO-MAN-41	
					VERSIÓN: 01	
HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
6:00 – 7:00 a.m.	Mantenimiento general Aqua Spa	Repaso Piscina Aqua Spa	Mantenimiento general Aqua Spa	Repaso Piscina Aqua Spa	Mantenimiento general Aqua Spa	Repaso Piscinas Aqua Spa
7:00 – 8:00 a.m.		Mantenimiento general piscina punta del este		Mantenimiento general piscina punta del este		
8:00 – 9:00 a.m.						
9:00 – 10:00 a.m.						
10:00 – 11:00 a.m.	Repaso Punta del Este		Repaso Punta del Este		Repaso Punta del Este	Repaso Jacuzzi 427 y dúplex
11:00 – 12:00 p.m.	Mantenimiento Jacuzzi 427		Mantenimiento Jacuzzi 427		Mantenimiento Jacuzzi 427	
12:00 – 1:00 p.m.	Almuerzo					
1:00 – 2:00 p.m.	Mantenimiento Jacuzzi 427	Repaso Jacuzzi dúplex y 427	Mantenimiento Jacuzzi 427	Revisión espejos de proa	Mantenimiento Jacuzzi 427	Revisión espejos de proa
2:00 – 3:00 p.m.	Revisión tanques de agua lluvia	Revisión tanques de agua lluvia	Revisión tanques de agua lluvia	Revisión tanques de agua lluvia	Revisión tanques de agua lluvia	Revisión tanques de agua lluvia

Fuente. Autor

5.1.2. Diariamente realizar inspecciones en cada una de las áreas húmedas del hotel, analizando los parámetros físico – químicos de las aguas, evaluando la limpieza de los sitios aledaños (duchas, bordes y pisos) y verificando que cada uno de estos ambientes presente las condiciones óptimas para prestar el servicio.

Para realizar la medición de los parámetros físico – químicos como se puede evidenciar en la Ilustración 4 a continuación, se utilizaron las tiras analíticas AquaChek-7 las cuales miden 7 parámetros (dureza, cloro total, bromo total, cloro libre, pH, alcalinidad total, ácido cianúrico), siendo este uno de los métodos más confiables para la medición de calidad de agua en piscina, Spa y jacuzzi. Cada día se realizaron dichas mediciones, en algunas ocasiones antes y después de la adición de productos químicos para asegurar que la calidad del agua se encontrara dentro de los parámetros permitidos y brindar un servicio óptimo.

Punta diamante Premium Hotel cuenta con 3 piscinas: piscina punta del este, piscina wellness y piscina lúdica, sin embargo, también cuenta con 2 Jacuzzis a los cuales también se les realizaba dicho análisis. Las mediciones se realizaron diariamente y la limpieza de los sitios se ejecutaron en días específicos, esto se puede verificar en la hoja de ruta del piscinero (Anexo 1. FO-MAN-40), por otro lado, puede haber variaciones dependiendo del estado de los ambientes y de la ocupación de la organización.

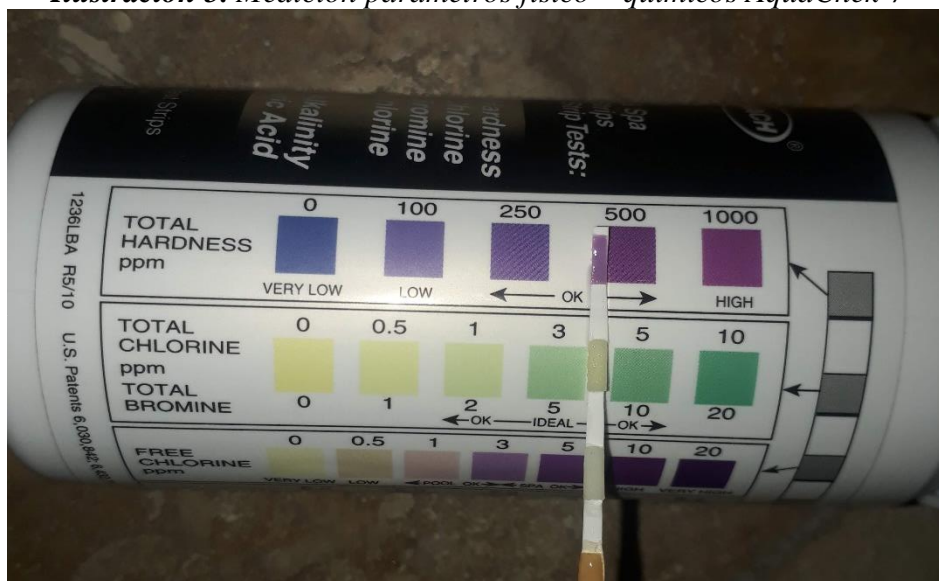
Ilustración 4. Tiras analíticas AquaChek-7



Fuente. Autor

En la Ilustración 5 se puede observar la medición de dureza, cloro total y bromo total, evidenciando que a través de la gama de colores dada se toma la decisión de cuál es la alternativa en cuanto a la adición de químicos u otras soluciones para obtener los parámetros dentro de los niveles requeridos.

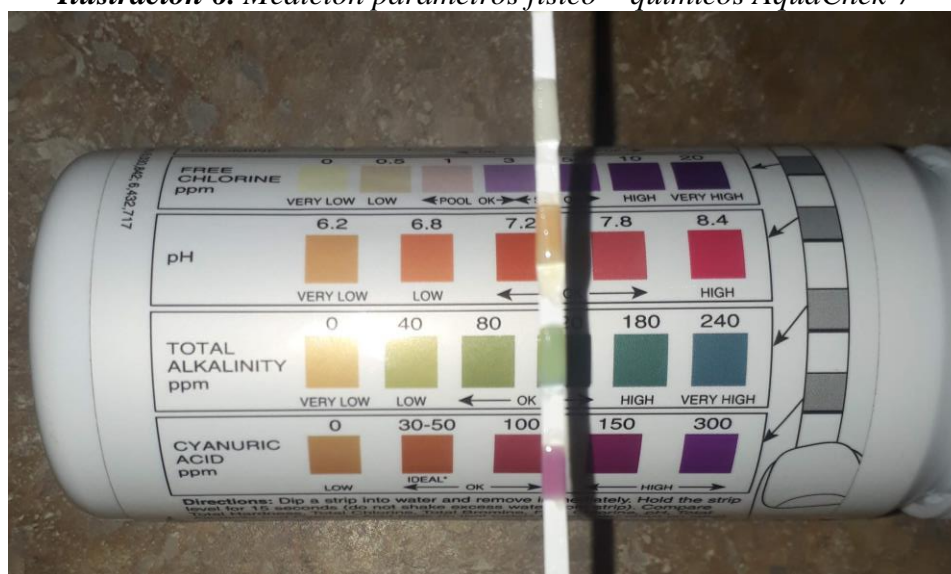
Ilustración 5. Medición parámetros físico – químicos AquaChek-7



Fuente. Autor

Como se puede observar en la Ilustración 6, se realizó la medición de parámetros como cloro libre, pH, alcalinidad total y ácido cianúrico.

Ilustración 6. Medición parámetros físico – químicos AquaChek-7



Fuente. Autor

Por otro lado, en algunas ocasiones se realizó la medición de pH (color rojo) y cloro/bromo (color amarillo) a través de gotas indicadoras para tener datos más confiables sobre los parámetros que se están midiendo en el área de piscinas y jacuzzis, en la Ilustración 7 se puede evidenciar la comparación que se realiza entre las tiras AquaChek-7 y las gotas indicadoras.

Al momento de realizar la medición de los parámetros se pudo determinar que el pH da resultados más confiables por el método de las gotas indicadoras ya que a través de las tiras se dan una gama de color un poco más amplia, sin embargo, por cualquiera de los dos métodos es viable realizar la medición de los parámetros.

Ilustración 7. Comparación gotas indicadoras y tiras de AquaChek-7



Fuente. Autor

Para llevar un control de la calidad física del agua de las zonas húmedas, se estableció un formato (Anexo 2. FO-MAN-08) en el cual se dejó evidencia diaria de los valores arrojados en las respectivas mediciones, donde se tienen en cuenta parámetros como color, materiales flotantes, olor, transparencia, turbidez y potencial oxido-reducción. Sin embargo, el pH y la temperatura se apuntó 2 veces por semana y la conductividad se trabajó mensualmente. Lo anterior con el fin de llevar un seguimiento adecuado y darle cumplimiento a lo regido por la normatividad ambiental.

Al momento de la aplicación de productos químicos para regular los parámetros en las zonas húmedas, se realizaba la adición de estos dependiendo del estado de los ambientes y de la ocupación; dentro de los productos utilizados se encuentran hipoclorito de sodio al 91%, hipoclorito de sodio al 70%, soda caustica, alumbre, entre otros, los cuales se realizaba el pesaje requerido de cada uno de los productos para adicionarlos correctamente en las zonas húmedas. Como se puede observar en la Ilustración 8, estos se encontraban almacenados en un cuarto específico para evitar propagaciones, el cual contaba con todas las medidas de bioseguridad para el almacenamiento y uso de estos mismos.

Ilustración 8. Productos químicos empleados en las zonas húmedas del Punta Diamante Premium Hotel



Fuente. Autor

A continuación, en la Ilustración 9 se puede evidenciar la adición de los productos químicos y su respuesta a las partículas que deseamos eliminar, las cuales pueden ser grasas u aceites indeseables. Por otro lado, como se puede observar en la Ilustración 10, después de adicionados los químicos se logran eliminar la mayoría de las impurezas indeseables y se logra un cambio tanto en la apariencia como en sus propiedades químicas, logrando los valores permisibles requeridos por la normatividad ambiental.

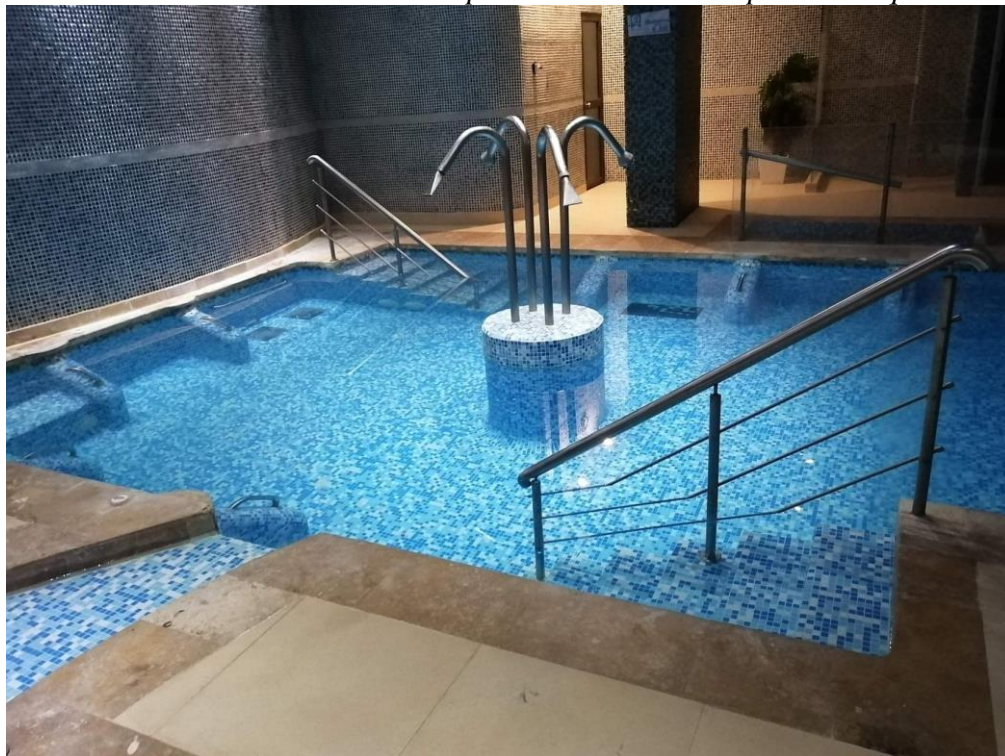
Para tener un control en cuanto a la adición de productos químicos del agua de zonas húmedas, se estableció un formato semanal (Anexo 3. FO-MAN-07), en donde se describen los productos utilizados y la cantidad en cada uno de los ambientes, a su vez la hora inicial y final del período de recirculación, aspirado, material flotante, línea de flotación y el respectivo lavado del filtro. Al igual se estableció el formato (Anexo 4. FO-MAN-09), para el control de la calidad química del agua de las zonas húmedas, en donde diariamente se dejaba evidencia de los parámetros como bromo libre, bromo total, cloro residual libre, cloro combinado, alcalinidad total, dureza total y ácido cianúrico. Sin embargo, también se dejaba evidencia de las mediciones de aluminio, amonio, hierro total, cobre y plata de manera mensual.

Ilustración 9. Adición de productos químicos en áreas húmedas



Fuente. Autor

Ilustración 10. Áreas húmedas después de la adición de productos químicos



Fuente. Autor

5.1.3. Diariamente auditar los tanques de almacenamiento de aguas (agua potable y agua lluvia) y de captación de aguas lluvias, con el fin de verificar que se encuentren a tope y en condiciones óptimas para abastecer al hotel.

Punta Diamante Premium Hotel cuenta con doce (12) tanques de almacenamiento de agua lluvia y doce (12) tanques de almacenamiento de agua potable, los cuales están fabricados en acero y cuentan con un volumen de 4.5 m³ cada uno, diariamente se verificó que los tanques se encontraran libres de impurezas y en condiciones óptimas para su uso y se encontraran abastecidos del recurso para solventar cualquier situación que se presentará en la Organización.

Como se puede evidenciar en la Ilustración 11, los tanques de agua lluvia se encuentran a la derecha y los tanques de agua potable a la izquierda. Los 6 primeros tanques de agua lluvia son usados para descarga de sanitarios y los 6 restantes para riego y lavado de algunos espacios del Punta Diamante Premium Hotel.

Ilustración 11. Tanques de almacenamiento de agua lluvia y agua potable



Fuente. Autor

Para realizar el proceso de llenado de los tanques de agua lluvia, estos se deben pasar por una serie de procesos de desinfección, se realizó la auditoría y control de lavado de estos tanques con el fin de no interferir con las actividades habituales de la Organización.

Ilustración 12. Tanque agua lluvia - sanitario



Fuente. Autor

En la Ilustración 12 se puede evidenciar el proceso de llenado de tanque de agua lluvia para uso sanitario, diariamente se verificaba que estuvieran dentro de los rangos de volumen establecidos en el SGA.

5.1.4. Mensualmente realizar un acompañamiento con laboratorios SIAMA sobre los análisis físico - químicos y microbiológicos de cada una de las piscinas del hotel y el tanque principal de agua potable.

Se realizó un acompañamiento con el personal encargado de tomar las muestras de cada una de las zonas húmedas para su posterior análisis, al llegar los resultados los cuales son certificados se comparaban con los libros de control de calidad de agua de piscinas, los cuales se llenaban diariamente, semanalmente o mensualmente dependiendo de los parámetros de cada uno de los libros.

Por otro lado, se verificó que los parámetros medidos por parte de los laboratorios SIAMA estuvieran dentro de los rangos permisibles de la normatividad vigente. Para darle cumplimiento a lo anterior se estableció un informe sobre normatividad en las zonas, en donde se comprobó que los resultados arrojados por laboratorios SIAMA se encontraban en los valores permitidos en este caso por la Resolución 1618 de 2019 en donde se establecen las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua en las estructuras ya mencionadas.

Tabla 2. Características físicas del agua de estanques de piscina y estructuras similares

Característica	Método	Expresada como	Valor aceptable
Color (visual)	Visual	Aceptable o no aceptable	Aceptable
Materias Flotantes	Visual	Presentes o ausentes	Ausentes
Olor (olfativo)	Olfativo	Aceptable o no aceptable	Aceptable
Transparencia (visual)	Visual	Fondo visible o no visible	Fondo visible
pH		Unidades de pH	7,0 – 8.0
Conductividad	SM 2510 B	µS/cm (micro siemens por centímetro)	Hasta 2400
Potencial de Oxidación-Reducción	SM 2580 B	mV (milivoltios)	Mínimo 700
Turbidez	SM 2130 B	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	2

Fuente. Resolución 1618, 2010

Según la Tabla 2, en cuanto a los parámetros físicos, para las 3 piscinas con las que cuenta el Punta Diamante Premium Hotel, en comparación con la normatividad se tienen resultados óptimos, al igual se describió el método por el cual se realiza el procedimiento establecido para realizar las respectivas mediciones y por medio de una empresa responsable del muestreo.

Tabla 3. Características químicas del agua de estanques de piscina y estructuras similares

Característica	Método	Valor aceptable (mg/L)
Ácido Cianúrico	Colorimétrico	Menor que 100
Alcalinidad Total	SM 2320 B	Hasta 140
Aluminio	SM 3030 F, SM 3111 D	Menor que 0,2
Bromo libre		Entre 1 – 2
Bromo total		Entre 2 – 2,5
Amonio (Ión)	SM 4500 NH ₃ F	Menor que 1,5
Cloro residual libre	SM 4500 Cl G	Entre 1 – 3
Cloro Combinado	SM 4500 Cl G	Menor que 0,3
Cobre	SM 3030 F, SM 3111 B	Menor que 1
Dureza Total	SM 2340 C	Hasta 400
Hierro Total	SM 3030 F, SM 3111 B	Menor que 0,3
Plata	SM 3030 F, SM 3111 B	Menor que 0,1

Fuente. Resolución 1618, 2010

En comparación con la Tabla 3, cada uno de los parámetros requeridos por la resolución se encuentran dentro de los valores permisibles, cumpliendo a cabalidad con esta normativa.

Tabla 4. Características microbiológicas del agua de estanques de piscinas y estructuras similares

Característica	Método	Expresada como	Valor máximo aceptable
Heterótrofos	SM. 9215 B	UFC/1 mL	Máx. 200
Coliformes Termotolerantes	SM. 9222 D	UFC/100 mL	0
Escherichia coli	SM. 9222 J	UFC/100 mL	0
Pseudomona aeruginosa	SM. 9213 E	UFC/100 mL	0
Cryptosporidium parvum		Ooquistes/1000 mL	0
Giardia		Quistes/1000 mL	0

Fuente. Resolución 1618, 2010

Según la Tabla 4 y lo comparado con los resultados de laboratorios SIAMA (Ver. Anexo 5), se cumplen con los valores máximos aceptables por la normatividad.

5.1.5. Semanalmente, auditar que se realice, por parte del personal encargado, el tratamiento químico a las aguas lluvias captadas.

La Organización cuenta con 3 tanques de almacenamiento de agua lluvia, en donde esta agua captada y almacenada es tratada física, química y biológicamente para darle uso de riego, descarga de sanitario y limpieza de algunos ambientes del Punta Diamante Premium Hotel, como se puede observar en la Ilustración 13 a continuación, los tanques están distribuidos de la siguiente manera:

Ilustración 13. Tanques de almacenamiento y tratamiento de aguas lluvia



Fuente. Autor

En la Ilustración 14 se puede observar la ubicación de cada uno de los tres (3) tanques de almacenamiento de agua lluvia mencionados anteriormente, el proceso de limpieza, desinfección y tratamiento físico – químico, da inicio en el tanque 1, siendo el tanque 3 desde donde se distribuye el agua para abastecer los tanques de almacenamiento para darles el respectivo uso.

Ilustración 14. Ubicación tanques de almacenamiento de agua lluvia



Fuente. Autor

Como se mencionó anteriormente y como se puede observar en la Ilustración 15, el tratamiento comienza desde el tanque 1, en donde se le adiciona Policloruro de Aluminio (PAC), posteriormente se le realizaba tratamiento con Hipoclorito de Calcio al 70%, y por último se añadía un aclarante con el Sulfato de Aluminio y se disponía a desplazar el agua a los diferentes tanques de almacenamiento, a través de una bomba de succión.

Ilustración 15. Tratamiento químico tanque de aguas lluvias captadas



Fuente. Autor

A continuación, en la Ilustración 16 se puede observar que la turbiedad y el color aparentemente se encuentran dentro de los estándares establecidos por la normatividad ambiental vigente, ya que al introducir un objeto se puede ver cómo llega al fondo con claridad, esta ilustración hace parte del tanque 3 en donde ya se le han realizado los diferentes tipos de tratamiento y se encuentra disponible para ser enviadas a los respectivos tanques de almacenamiento y distribución de estas aguas.

Ilustración 16. Tratamiento químico tanque de aguas lluvias captadas



Fuente. Autor

5.2. Objetivo 2. Realizar el seguimiento al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) establecido por la Organización para dar cumplimiento al SGA.

Para darle cumplimiento a este objetivo se realizó el seguimiento al programa de recolección interna y separación en la fuente que se encuentra dentro de los programas de fortalecimiento institucional en el apartado 6 del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Organización (Ver Anexo 6).

5.2.1. Dotar cada área de operación del hotel con los recipientes adecuados para una correcta disposición de residuos sólidos.

Para darle cumplimiento al objetivo del programa se realizó una revisión en cada uno de los ambientes en donde se tuvieron en cuenta factores de calidad y bioseguridad. En primer lugar, se instalaron recipientes en los ambientes donde faltaba dotación y en donde se encontraban los antiguos sin las adecuaciones correspondientes establecidas por la normatividad. En la ilustración 17 se puede observar la propuesta del manejo adecuado de residuos sólidos establecido en el PGIRS de la Organización.

Ilustración 17. Manejo adecuado de residuos sólidos Punta Diamante Premium Hotel



Fuente. PGIRS Punta Diamante,2019

Como se puede observar en la Ilustración 18, diariamente se verificaba que tuvieran las condiciones adecuadas para que los operarios puedan ejercer sus funciones correctamente, para realizar dicho control se estableció un formato de gestión de residuos (Ver Anexo 7), en donde se ejercía la inspección en cuanto que el color de las bolsas coincidiera con el de la caneca y poder realizar una correcta separación en la fuente, por otro lado, se verificaba en pro de mejorar la calidad en cada uno de los ambientes que cada uno de los recipientes tuviera su tapa y el pedal en buenas condiciones según lo dicta la normativa en calidad para realizar mejoras en las BPM.

Con el fin de darle cumplimiento al manejo adecuado de residuos sólidos en los diferentes ambientes, cada uno debía marcar las bolsas recolectoras de residuos con el nombre del establecimiento y la debida fecha, de esta manera se realizaba un control en cuanto a la adecuada separación de cada uno de ellos, ya que al momento de realizar la aglomeración de residuos y su respectiva separación se podía evidenciar la cantidad de residuos generadas por cada ambiente y si se realizaba la respectiva separación.

Ilustración 18. Separación en la fuente Punta Diamante Premium Hotel



Fuente. Autor

5.2.2. Llevar un control diario de las actividades realizadas por el recolector de residuos según sus hojas de ruta.

En este apartado se realizó una actualización de la hoja de ruta del recolector de residuos quien es el encargado de mantener en orden y con buen aspecto los diferentes puntos de recolección y ecológicos del Punta Diamante Premium Hotel y su respectiva limpieza, entre otras labores. Se realizó un control de actividades al encargado de recolectar los residuos generados en el hotel, para poder establecer planes de contingencia y aprovechamiento de algunos de los residuos que se generan en gran cantidad por la organización.

En la Ilustración 19 se puede evidenciar la hoja de ruta del operario encargado de la recolección, clasificación y disposición final de los residuos sólidos dentro de la Organización. Cabe aclarar que dicha recolección realizada por el operario solo se realiza en los puntos autorizados para dicha actividad, ya que por cuestiones de calidad y bioseguridad este operario no podía ingresar a los establecimientos, su recorrido solo incluye zonas establecidas para ejercer la correcta recolección.

Ilustración 19. Hoja de ruta personal encargado de la recolección de residuos sólidos

		HOJA DE RUTA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS				VERSIÓN: 01	
		HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
6:00 – 7:00 a.m.	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este	Punto ecológico Fontana Di Trevi, punto ecológico Punta del Este
7:00 – 8:00 a.m.	Cocina Principal, INTI, salones de eventos	Cocina Principal, INTI, salones de eventos	Cocina Principal, INTI, salones de eventos	Cocina Principal, INTI, salones de eventos	Cocina Principal, INTI, salones de eventos	Cocina Principal, INTI, salones de eventos	Cocina Principal, INTI, salones de eventos
8:00 – 9:00 a.m.	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3	Oficinas administrativas, piso 5, piso 3
9:00 – 10:00 a.m.	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales	Lavado cuarto de aseo, mantenimiento y servicios generales
10:00 – 11:00 a.m.							
11:00 – 12:00 p.m.							
12:00 – 1:00 p.m.	Almuerzo						
1:00 – 2:00 p.m.	Apoyo servicios generales	Apoyo servicios generales	Apoyo servicios generales	Apoyo servicios generales	Apoyo servicios generales	Apoyo servicios generales	Apoyo servicios generales
2:00 – 3:00 p.m.	Cocina principal	Cocina principal	Cocina principal	Cocina principal	Cocina principal	Cocina principal	Cocina principal

Fuente. Autor

5.2.3. Gestionar la disposición final de los residuos reciclables y orgánicos con las empresas correspondientes de manera periódica (según sea necesario), con el fin de no exceder la capacidad de almacenamiento en el shut de residuos.

Dentro del Punta Diamante Premium Hotel se recicla cartón, papel, vidrio, plástico, entre otros materiales, con el fin de darles otro uso y evitar que se exceda la capacidad máxima del cuarto de almacenamiento de residuos, se tiene un convenio con diferentes empresas para su debida recolección y disposición final de estos.

En la ilustración 20 se puede evidenciar el pesaje de residuos reciclables, se debía realizar el respectivo pesaje de cada uno de los residuos para llevar un control de los residuos generados y a los que se le realizaban la respectiva disposición final.

Ilustración 20. Pesaje residuos reciclables



Fuente. Autor

5.2.4. Diariamente, auditar e inspeccionar las áreas de alimentos y bebidas, con el fin de verificar que se esté realizando una óptima separación de residuos en la fuente, evaluando que las canecas y las bolsas estén siendo utilizadas de forma correcta (limpieza, estado de las etiquetas y tapas, y el abastecimiento de bolsas).

Con el fin de verificar que se esté ejecutando una adecuada separación de residuos se diseñó un formato para evaluar la correcta disposición de estos, teniendo en cuenta que, dentro de las políticas ambientales de la empresa en cuanto a residuos sólidos, como se indica en la Ilustración, se deben disponer de esa manera. Sin embargo, cabe resaltar que dentro de los residuos orgánicos se dividen en dos partes: restos de alimentos y lavazas - cáscaras de frutas y alimentos.

Ilustración 21. Separación en la fuente de residuos sólidos



Fuente. Autor

Dentro de la auditoría se verificó que realizarán la adecuada separación, a su vez, los recipientes y las bolsas estuvieran debidamente marcadas por cada ambiente, así mismo, se encontrarán en un buen estado, para así, ejercer control sobre cuáles son las zonas que se encargan de realizar una adecuada separación en la fuente dentro de la Organización y, por otra parte, identificar aquellos que necesitan un algún tipo de control y acompañamiento.

Para dar cumplimiento y ejercer un control sobre este ítem, se desarrolló el formato de gestión integral de residuos (Anexo 7) en donde se evalúan la adecuada separación de los residuos y el manejo de los recipientes, en donde respondían todo el personal del punto en donde se realizaba la revisión.

5.3. Objetivo 3. Determinar el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.

Para determinar el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad, se estableció el Cronograma anual de Sostenibilidad y Calidad Turística del Punta Diamante Premium Hotel (Anexo 8), que a su vez está articulado con la norma NTS-TS-002, en donde se evalúan los tiempos en los cuales se ejecutaron las actividades, los tiempos en los cuales estaban programadas, los recursos necesarios para darles cumplimiento y quien estaba a cargo, no obstante, se estableció de igual manera el flujo de trabajo ambiental (Anexo 9), para llevar a cabo un control más detallado de cada una de las actividades especificadas en el Cronograma.

Como se puede evidenciar en el Anexo 8. Cronograma anual de Sostenibilidad y Calidad Turística 2020 del Punta Diamante Premium Hotel, se realizó la respectiva actualización anual del cronograma, haciendo énfasis en 7 (siete) programas que hacen parte del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad establecido por la Organización:

- Programa de uso y ahorro de agua.
- Programa de manejo integral de vertidos.
- Programa de uso eficiente y ahorro de energía.
- Programa de control de la contaminación AVA.

- Programa de manejo integral de residuos sólidos.
- Programa de control de productos químicos.
- Programa fortalecimiento del patrimonio cultural.

Cada uno de los programas cuenta con diferentes actividades, la periodicidad con la que se debe realizar, el responsable a cargo (en este caso el aprendiz ambiental), las fechas las cuales se ejecutará cada actividad, los recursos necesarios y el cumplimiento, cabe resaltar que algunas actividades mencionadas en el cronograma anual de Sostenibilidad y Calidad Turística 2020 se encuentran dentro de las funciones que se estipulan a lo largo del presente documento.

Cabe resaltar que las actividades establecidas en el Cronograma Anual, cubre el año 2020, por tanto, el tiempo estipulado por el practicante de gestión ambiental no cubre la totalidad del año presente, por otro lado, se realizaron algunas suspensiones debido a la situación presentada por el Coronavirus Covid-19 en el país como medidas preventivas y de sanidad.

A continuación, se evidenciarán cada una de las actividades programadas para el tiempo estipulado para el practicante, su cumplimiento o no y cada una de las observaciones.

5.3.1. Programa de uso y ahorro de agua

Tabla 5. Cumplimiento programa de uso y ahorro de agua

<i>Actividad</i>	<i>Cumplido</i>	<i>No cumplido</i>	<i>Observaciones</i>
Revisión y seguimiento a los consumos de agua en el hotel mes de Enero.	X		
Revisión y seguimiento a los consumos de agua en el hotel mes de Febrero.	X		
Revisión y seguimiento a los consumos de agua en el hotel mes de Marzo.	X		
Identificar los horarios para riego en donde la evaporación sea mínima.	X		
Coordinar lavado de tanques de agua potable, sexto piso.	X		
Ejecutar el análisis físico - químico y microbiológico de agua potable.	X		
Realizar el acompañamiento al análisis físico - químico y microbiológico del agua de las piscinas.	X		
Coordinar el mantenimiento de la infraestructura de áreas húmedas.		X	Falta de recursos económicos.
Coordinar el mantenimiento de filtros de arena de las piscinas.	X		
Campaña reforestación (Siembra un árbol, siembra vida).		X	Falta de recursos económicos.

Campaña reducción de pitillos, pajitas (Sin pajita, por favor).	X	Establecida en fechas posteriores.
Sensibilización a clientes sobre uso y ahorro del agua por medio de la cartilla de sostenibilidad.	X	Se establecieron plantillas, sin embargo, para imprimir se debía tener la cartilla de sostenibilidad en base a otros programas completa.
Capacitaciones al personal sobre el adecuado manejo y ahorro de agua y energía.	X	Establecida en fechas posteriores.
Campaña cada gota cuenta (virtual)	X	

Fuente. Autor

5.3.2. Programa de manejo integral de residuos sólidos

Tabla 6. Cumplimiento programa de manejo integral de residuos sólidos

Actividad	Cumplido	No cumplido	Observaciones
Realizar el respectivo seguimiento acerca de la adecuada separación de residuos generados en el hotel.	X		
Campaña si no necesitas, no compres.		X	Establecida en fechas posteriores.
Fomentar el uso del herramientas digitales con el fin de compartir archivos, reduciendo el uso de papel.	X		
Evitar el consumo de productos plásticos, reusar empaque, envases para alargar su vida útil y reciclar los productos adquiridos.	X		
Asegurar el adecuado almacenamiento de los residuos en el lugar indicado para esto.	X		
Establecer un protocolo para el debido transporte y disposición final de los residuos.	X		
Campaña RRReciclemos		X	Establecida en fechas posteriores.
Campaña virtual, conociendo de residuos		X	Establecida en fechas posteriores.
Realizar seguimiento al uso de sobres y papelería importante biodegradable.		X	Establecida en fechas posteriores.
Fomentar el uso de papel reciclado.	X		
Campaña cero HOJAS		X	Establecida en fechas posteriores.

Fuente. Autor

5.3.3. Programa de uso eficiente y ahorro de energía

Tabla 7. *Cumplimiento programa de uso eficiente y ahorro de energía*

<i>Actividad</i>	<i>Cumplido</i>	<i>No cumplido</i>	<i>Observaciones</i>
Identificar en el área de AQUA SPA acciones encaminadas al ahorro de energía.	X		
Identificar en áreas de alojamiento acciones encaminadas al ahorro de energía.	X		
Identificar donde se requiere instalar sistema de control de iluminación y de sensores de movimiento e identificar los intervalos de tiempos de sensores para optimizar los consumos.	X		
Coordinar mantenimiento y limpieza periódicos de las lámparas y luminarias a fin de aprovechar al máximo su iluminación.	X		
Garantizar que los fines de semana y durante el tiempo que no se labore en la oficina se mantengan apagados la totalidad de equipos eléctricos y luces, así se ejecuten sanciones para efectuar se cumpla este ítem.	X		
Acciones correctivas para equipos de consumo fantasma en los procesos de alojamiento, A Y B, eventos.	X		
Identificar y reportar el gasto o consumo energético en cada área del hotel donde se use este recurso.	X		
Realizar una lista de chequeo de ahorro de energía.		X	Establecida en fechas posteriores.
Recoger información de que equipos requieren cambio o mantenimiento y coordinar la revisión de los equipos eléctricos.	X		
Realizar campañas de sensibilización y/ o capacitación para sus colaboradores, contratistas y huéspedes, con el fin de crear en ellos conciencia en el manejo eficiente de energía.		X	Establecida en fechas posteriores.

Fuente. Autor

5.3.4. Programa de la contaminación AVA

Tabla 8. Cumplimiento programa de la contaminación AVA

<i>Actividad</i>	<i>Cumplido</i>	<i>No cumplido</i>	<i>Observaciones</i>
Seguimiento a las fuentes identificadas de GEI, y realizar acciones de mejora.	X		
Coordinar el mantenimiento preventivo y regular a los equipos de refrigeración y aires acondicionados.	X		
Realizar capacitación en reconocimiento de la contaminación atmosférica, visual y auditiva del hotel.		X	Establecida en fechas posteriores.
Verificar que la selección de luminarias tengan un espectro óptimo para el entorno.	X		

Fuente. Autor

5.3.5. Programa de control de productos químicos

Tabla 9. Cumplimiento programa de control de productos químicos

<i>Actividad</i>	<i>Cumplido</i>	<i>No cumplido</i>	<i>Observaciones</i>
Reemplazar productos químicos utilizados en el área de servicios generales, camarería y lavandería por otros que sean más amigables con el medio ambiente. (Según Disponibilidad)		X	Establecida en fechas posteriores. Se pensó en cambiar ciertos productos, sin embargo, nunca se pudo concluir el cambio de proveedor.
Realizar buena operación en el manejo productos químicos.		X	Establecida en fechas posteriores.
Fomentar el uso de productos químicos en pequeñas cantidades. (Diluir en otras sustancias si es necesario).		X	Establecida en fechas posteriores.
Establecer cuales productos químicos son o no peligrosos.	X		
Etiquetar todos las clases de productos químicos y realizar seguimiento a las áreas las cuales utilicen productos químicos.	X		

Implementar en cada cuarto productos químicos, la matriz de almacenamiento y compatibilidad según SGA.	X	Establecida en fechas posteriores.
Realizar inspecciones para verificar la adecuada identificación y almacenamiento de los productos. Volverlos a identificar en caso de deterioro.	X	
Capacitación y sensibilización PROBLEMÁTICAS DEL USO Y CONSUMOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	X	Establecida en fechas posteriores.
Sensibilización y capacitación de uso y manejo de productos químicos.	X	Establecida en fechas posteriores.

Fuente. Autor

5.3.6. Programa fortalecimiento del patrimonio cultural

Tabla 10. Cumplimiento programa fortalecimiento del patrimonio cultural

Actividad	Cumplido	No cumplido	Observaciones
Entrenamiento Casos de ESCNNA, a recepcionistas, camareras y botones.	X		Establecida en fechas posteriores.
Capacitar clientes interno y externos video: Conociendo nuestras razas colombianas	X		Establecida en fechas posteriores.
Actualizar cartilla de sostenibilidad en los temas de gastronomía santandereana.	X		Establecida en fechas posteriores.
Actualizar etiquetado de especies de flora.	X		
Realizar capacitaciones al personal sobre el patrimonio cultural, sitios turísticos, programas ambientales, entre otros.	X		Establecida en fechas posteriores.
sensibilizar a clientes internos, externos acerca de la legislación y régimen Sancionatorio con el tráfico de fauna y flora.	X		
Adelantar acciones de capacitación que apoyen el fortalecimiento de las capacidades de las comunidades del destino donde opera.	X		Establecida en fechas posteriores.
Fomentar la creación de espacios que incrementen la riqueza cultural.	X		Establecida en fechas posteriores.

Actualizar inventario Forestal.	X	Establecida en fechas posteriores.
Promover mediante campaña ilustrativa las especies nativas de la región.	X	Establecida en fechas posteriores.
Medir el grado de satisfacción de los clientes y huéspedes en relación con la calidad del servicio y con el cumplimiento de la política de sostenibilidad, adelantando acciones de mejora de acuerdo con los resultados obtenidos.	X	Establecida en fechas posteriores.

Fuente. Autor

Como se pudo observar anteriormente, la mayoría de las actividades estuvieron encaminadas a las situaciones más problemáticas para la empresa, como lo son la calidad del agua, ahorro de agua, manejo de vertidos y residuos sólidos y ahorro de energía, por otro lado, el tiempo establecido para darle cumplimiento a cada una de las actividades no fue el óptimo ya que se realizó una suspensión de actividades por gran cantidad del tiempo y por ende no fue posible darle culminación a cada una de las actividades planeadas.

6. Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

Los controles de calidad de agua en las zonas húmedas realizados en el Punta Diamante Premium Hotel son efectivos ya que cumplen a cabalidad con la normatividad ambiental y de calidad vigente, cada uno de los parámetros físicos, químicos y biológicos, están dentro de los límites permisibles propuestos por la ley y se puede constatar en los estudios realizados por los laboratorios especializados y la bitácora de calidad de agua que se ha venido aglomerando a lo largo de los estudios.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que se encuentra consolidado en la Organización, se cumple a cabalidad, se ejercieron auditorías y controles que permitieron comprobar que se está cumpliendo el Sistema de Gestión Ambiental, a su vez, el programa de manejo de residuos sólidos de la Organización, cumple la mayoría de los objetivos propuestos por el SGA y de Sostenibilidad.

El cumplimiento las actividades planeadas dentro del Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad no fue el óptima debido a la reducción del tiempo o en algunos casos el cese de la ejecución de labores dentro de la Organización según lo estipulado en el cronograma.

Sería recomendable establecer políticas ambientales dentro de la Organización que permitan regular y controlar de una mejor manera el uso de los recursos naturales con el fin de garantizar la sostenibilidad ambiental.

Dentro de las limitaciones en la ejecución de las actividades o funciones ejercidas por la gestión ambiental, se encuentra la planeación, es importante realizar la planificación con anticipación para poder determinar con antelación los recursos y tiempos necesarios y poder darle cumplimiento sin

contratiempos a cada una de las actividades propuestas en el Cronograma Anual de Sostenibilidad y de Calidad Turística.

7. Capítulo 7. Actividades complementarias

En este capítulo del documento se describirán aquellas actividades que se realizaron para dar cumplimiento a las funciones establecidas por la Organización para el practicante de gestión ambiental, dando así cumplimiento a cada una de ellas, cabe resaltar el acompañamiento que se dio a lo largo del tiempo comprendido de práctica por parte de la Ingeniera Ambiental - Leidy Ojeda Sanabria y la Jefe de Calidad - María Clara Otero Giraldo, quienes fueron de suma importancia para llevar a cabo cada una de estas labores.

7.1. Realizar capacitaciones y charlas de sensibilización a los colaboradores de la Organización en temas afines con el Sistema de Gestión Ambiental y de Sostenibilidad.

Según las necesidades encontradas en las auditorías realizadas, se elaboraron capacitaciones enfocadas a dichas necesidades contemplando la participación de la mayoría del personal del hotel, se realizaron actividades encaminadas en la contaminación atmosférica, control de gases de efecto invernadero, al igual campañas virtuales sobre el ahorro y el correcto uso del agua y la energía como se puede observar en la ilustración 22 y 23.

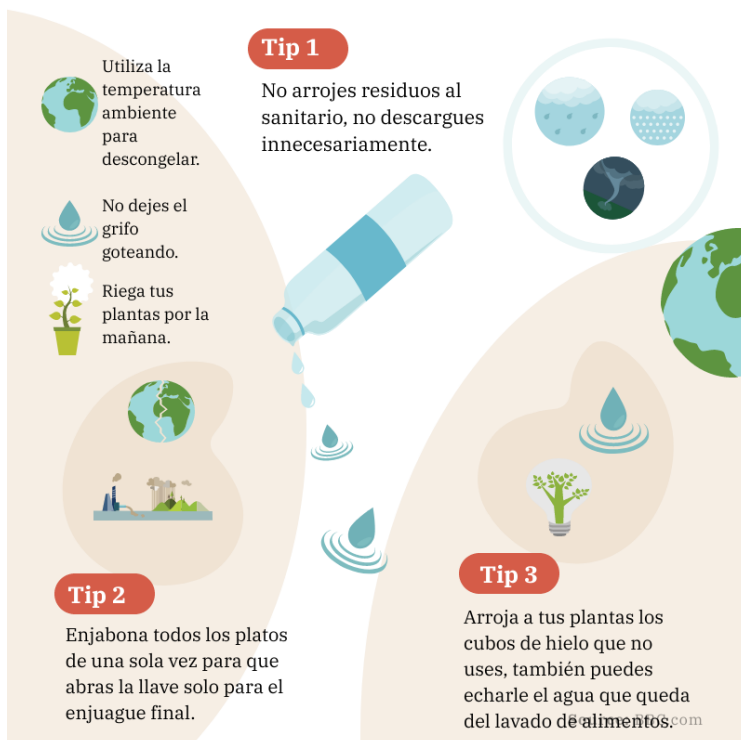
Ilustración 22. Campaña virtual cada gota cuenta - 1



- CADA GOTA CUENTA

En la vida todo lo que vive necesita agua, conservarla y no derrocharla es una responsabilidad de todos...

Recordemos que el agua que desperdiciamos hoy es la que nos faltará mañana.



Fuente. Autor

Ilustración 23. Campaña virtual cada gota cuenta - 2

¡CADA GOTA CUENTA!

"No se aprecia el valor del agua hasta que se seca el pozo"

PUNTA DIAMANTE
PREMIUM HOTEL

TIPS PARA CUIDAR EL AGUA

- Utilizar agua reciclada para el jardín. ¡Ahorrarás 1.200 litros por hora!
- Usa un vaso de agua al cepillarte los dientes.
- Dúchate en el menor tiempo posible y cierra la llave al enjabonarte.
- Si detectas goteras, informa al personal responsable de mantenimiento. Un grifo que gotea pierde 30 litros de agua diariamente.
- No viertas en el sanitario ácidos o solventes, pues estos envenenan el agua.

Fuente. Autor

7.2. Mensualmente, registrar de manera interna los consumos de agua y energía en el hotel, con el fin de analizar estos consumos y encontrar alternativas que actúen en pro de generar un ahorro en estos servicios.

Los registros de consumos de agua y energía se realizan los primeros 3 (tres) días de cada mes, con el fin de verificar el gasto de estos recursos y su concordancia con los consumos recibidos por las empresas prestadoras del servicio, en la Tabla 2 y Tabla 3 se puede evidenciar el consumo de energía y agua del mes de febrero respectivamente.

Tabla 11. *Consumo de energía en el mes de febrero*

Ambiente	Lectura anterior	Lectura actual	Consumo (Kw/h)
Luz principal	35998	36403	405
Fontana Di Trevi	5530	6720	1190
Gimnasio	29887	30279	392
Peluquería	72362	73327	965
Spa Glitz	68683	69349	666
Aqua Spa	76875	77674	799
Inti	75687	76723	1036
Quantum	71211	71985	774
Punta del Este	90909	92421	1512

Fuente. Autor

Tabla 12. *Consumo de agua en el mes de febrero*

Ambiente	Lectura anterior	Lectura actual	Consumo (m ³)
Principal	65780	66451	671
Fontana Di Trevi	2577	2628	51
Peluquería	66	89	23
Vinoteca	32	33	1
Coffee – Shop	222	228	6
Punta del Este	1752	1787	35
Inti	952	972	20
Pasillo Eventos	429	438	9
Shut Reciclaje	182	184	2
Baños Glitz	71	71	0
Glitz	592	606	14

Fuente. Autor

7.3. Semanalmente, realizar una solicitud de compra para abastecer al personal recolector de residuos, piscinero y jardinero, de los productos y equipos necesarios para realizar su labor (productos químicos para piscinas, bolsas de colores para la separación de residuos, productos de limpieza, productos para la fumigación de jardines, etc.)

Las solicitudes se realizan a través de la plataforma Zeus, esta herramienta permite controlar de manera periódica la cantidad de productos requeridos de manera habitual, estos pedidos se

realizaban todos los lunes de cada semana y se reclamaban con el consecutivo correspondiente como se puede observar en la Ilustración

Tabla 13. Solicitud consumo productos gestión ambiental – plataforma Zeus

Código	Artículo	Presentación	Cantidad	Aprobado	Faltantes	Satisfecho	Bodega
00686	Blanqueador	BAL	1,00	0,00	0,00	0,00	
00756	Citronela PRIMA	BAL 1300Gm	1,00	0,00	0,00	0,00	
00896	Jabon DEPSA en polvo AS limon x1000g	PAQ	6,00	0,00	0,00	0,00	
01223	Cinta TESA empaque x2' x100mts	RDL 7200M	1,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente. Autor

Sin embargo, algunas requisiciones que no son periódicas se solicitan a través del formato de compras no – habituales, a través del departamento de compras del Punta Diamante Premium Hotel.

7.4. Verificar el cumplimiento de los mantenimientos preventivos a los principales equipos generadores de GEI (Gases de Efecto Invernadero) y contaminación AVA (ambiental, visual y auditiva).

Para realizar la verificación de los mantenimientos preventivos se estableció un formato para verificar la condición de los equipos generadores de GEI y sus respectivos mantenimientos preventivos, en el Anexo 10. FO-MAN-22, se encuentran check list para diferentes equipos como:

- ✓ Aires acondicionados, en donde se revisa el sistema eléctrico, el mantenimiento mecánico, el sistema hidráulico, su respectiva limpieza, el cumplimiento o no de los ítems de cada categoría y las observaciones pertinentes.
- ✓ Lavadoras, secadoras, rodillo a las cuales se les hace revisión en las conexiones hidráulicas, el panel de control, los desagües, limpieza de filtros y ajuste del cuerpo del equipo.

Para darle cumplimiento a los mantenimientos preventivos ya mencionados se realizó un acompañamiento al equipo de mantenimiento quienes son los encargados de realizar dicha función,

por parte del practicante de gestión ambiental y para llevar un mejor control en cuanto a la ejecución de estas actividades se desarrolló un formato para ejercer un control en las actividades establecidas en la planeación del equipo de mantenimiento, ver Anexo 11. Control actividades mantenimiento.

7.5. Implementar proyectos de gran aporte ambiental, como lo son OCAMS (de la mano con la CDMB), la potabilización de aguas lluvias para el servicio de lavandería y la utilización de la energía solar para el abastecimiento del hotel.

7.5.1. Tratamiento de aguas lluvias para el servicio de lavandería del Punta Diamante Premium Hotel.

Cabe resaltar que este proyecto de gran aporte ambiental no se pudo culminar por falta de datos y tiempos de planeación, por tanto, se deja la propuesta, metodología y bibliografía para que pueda ser usada en un futuro y pueda darse la culminación de este gran proyecto.

La organización cuenta con un sistema de recolección de aguas lluvias para uso de aguas sanitarias, riego y limpieza de algunos ambientes del hotel, por lo tanto, los usos de estas aguas para ser usadas en la lavandería están ligadas a la disponibilidad del recurso, la demanda de este y el tratamiento previo que se le deben realizar dependiendo del manejo que se le vaya a dar, ya que al ser usadas en la lavandería estas deben presentar características fisicoquímicas y microbiológicas similares al agua potable.

Dicho lo anterior, la metodología usada será: recopilar la información pluviométrica necesaria para obtener resultados confiables, así mismo, modelos de cálculos para estimar el caudal de demanda, analizar las variables técnicas y económicas, así como sus aportes ambientales y posteriormente evaluar la viabilidad del proyecto, por ende, a continuación, se presentará el sistema completo para el aprovechamiento de estas aguas y los cálculos correspondientes.

7.5.1.1. Secciones del sistema

✓ Captación

La empresa tiene unas rejillas en donde se realiza la captación inicial de las aguas, estas rejillas tienen la pendiente indicada y ocupan gran área para poder captar la mayor cantidad de agua lluvia posible y poder llevarlas a las canaletas de conducción.

✓ Recolección y conducción

El área de conducción tiene una pendiente alta al inicio del tramo como se puede observar en la ilustración, en el tramo que une la canaleta de conducción y lo lleva al tanque de almacenamiento primario hay una rejilla para retirar los materiales de mayor tamaño que son indeseables y pueden interferir el paso y tratamiento de dichas aguas, en la Ilustración 24 se puede identificar el tramo de conducción de las aguas captadas hacia los tanques de almacenamiento de aguas lluvias.

Ilustración 24. Zona de conducción hacia tanques de almacenamiento



Fuente. Autor

✓ **Almacenamiento**

Se tienen 3 (tres) tanques de almacenamiento de aguas lluvias en donde se realiza el tratamiento físico-químico correspondiente, los tanques tienen una capacidad de 80 m³, 43,55 m³ y 82,32 m³.

✓ **Red de distribución de agua lluvia y sistema de bombeo**

El agua lluvia que se encuentra en el tercer tanque de almacenamiento ya se le ha realizado el tratamiento físico - químico, esta es conducida por medio de un sistema de bombeo al último piso del Punta Diamante Premium Hotel, en donde se encuentran localizados 10 tanques de almacenamiento de aguas lluvias y se usan los primeros 6 (seis) tanques para agua sanitaria y los últimos 4 (cuatro) para riego y limpieza de algunos ambientes de la Organización.

7.5.1.2. Información pluviométrica

Para desarrollar el diseño de la planta de tratamiento de aguas pluviales se debe tener la información pluviométrica de la zona, la cual debe ser de mínimo diez (10) años consecutivos, para tener mayor confiabilidad en el diseño, por tanto, esta información se puede disponer de las estaciones meteorológicas de la zona o de zonas aledañas.

7.5.1.3. Procedimiento de cálculos

✓ **Precipitación promedio mensual (Ppi)**

De acuerdo a la Ecuación 1 la precipitación promedio mensual se determina de la relación entre los registros de precipitación mensual durante el periodo evaluado y el número de año evaluados.

Ecuación 1. Precipitación promedio mensual

$$P_{pi} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} P_i}{n}$$

Donde,

P_{pi}: precipitación promedio mensual del mes “i” de todos los años evaluados, (mm/mes).

n: número de años evaluados.

p_i: valor de precipitación mensual del mes “i”, (mm).

✓ **Oferta de agua en el mes “i” (A_i)**

Ecuación 2. Oferta de agua

$$A_i = \frac{P_{pi} * C_e * A_c}{1000}$$

Donde,

A_i : oferta de agua en el mes “i” (m^3).

P_{pi} : precipitación promedio mensual (L/m^2).

C_e : coeficiente de escorrentía.

A_c : área de captación (m^2).

✓ **Oferta acumulada (A_{ai})**

Ecuación 3. Oferta de agua acumulada (A_{ai})

$$A_{ai} = A_{a(i-1)} + A'_i$$

Donde,

A_{ai} : oferta acumulada del mes “i”, (m^3).

$A_{a(i-1)}$: oferta acumulada del mes anterior “i – 1”, (m^3).

A'_i : oferta del mes “i” teniendo en cuenta las pérdidas.

✓ **Volumen de almacenamiento (V_i)**

Ecuación 4. Volumen de almacenamiento (V_i)

$$V_i = A_{ai} - D_{ai}$$

Donde,

V_i : volumen de almacenamiento del mes “i”, (m^3).

A_{ai} : oferta acumulada del mes “i”, (m^3).

D_{ai} : demanda acumulada del mes “i”, (m^3).

✓ **Potencial de ahorro de agua potable (PPWS)**

Ecuación 5. Potencial de ahorro de agua potable

$$PPWS = \frac{VR}{PWD} * 100$$

Donde,

PPWS: potencial de ahorro de agua potable.

VR: volumen mensual de agua lluvia que puede ser recolectado.

PWD: demanda mensual de agua potable.

8. Bibliografía

- Anaya, M. (1998). *Sistemas de Captación de Agua de Lluvia para Uso Doméstico en América Latina y el Caribe*. México: Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura (IICA). Obtenido de Manual técnico.
- Benavides, A., & Arevalo, F. (2017). *SISTEMA ALTERNATIVO DE RECOLECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUA LLUVIA, PARA UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN EL BARRIO LA VICTORIA DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL*. Obtenido de Universidad Católica de Colombia, Programa de Ingeniería Civil: <https://n9.cl/pwtg>
- Cartwright, P. (15 de Julio de 2017). *Cosecha de Aguas Pluviales y Recolección de Aguas de Tormenta*. Obtenido de <http://agualatinoamerica.com/2017/07/15/cosecha-de-aguas-pluviales-y-recoleccion-de-aguas-de-tormenta/>
- Durán, P. (2010). *Captación de agua de lluvia, alternativa sustentable*. Obtenido de <http://www.conama10.conama.org/conama10/download/files/CT%202010/41008.pdf>
- HOTEL PUNTA DIAMANTE. (2019). *Punta Diamante Premium Hotel*. Obtenido de <https://www.puntadiamantehotel.com/es-ES/index.aspx>
- Palacio, N. (2010). *PROPUESTA DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA LLUVIA, COMO ALTERNATIVA PARA EL AHORRO DE AGUA POTABLE, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA DE CALDAS, ANTIOQUIA*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Reyes, M., & Rubio, J. (2014). *DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS*. Obtenido de Universidad Católica de Colombia: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2089/1/Recoleccion-aguas.pdf>
- Rodríguez, R., Bejarano, C., Riverón, B., & Carmenate, J. (2004). *Composición química de las precipitaciones, deposición de sales y evaluación de la recarga en la región oriental de Cuba*. Obtenido de <https://bit.ly/2RNi5mR>
- Ruitoque Golf Country Club. (2013). *Campo de Golf*. Obtenido de <http://www.ruitoquegolf.com/es/>
- Salud, O. P. (2004). *GUÍA DE DISEÑO PARA CAPTACIÓN DEL AGUA LLUVIA*. Obtenido de <https://n9.cl/bztg>
- Sisternas, P. (28 de Agosto de 2018). *¿Qué es un Sistema de Gestión Ambiental?* Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/que-es-un-sistema-de-gestion-ambiental.html>

Torres, R. (2019). *La captación del agua de lluvia como solución en el pasado y el presente*. La Habana, Cuba: Centro de Investigaciones Hidráulicas, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría.

Vásquez, T., Solís, R., Brenes, J., Hernández, G., & Valdés, J. (2012). *COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA DE LLUVIA Y DE NIEBLA RECOLECTADA EN LA RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE*. Obtenido de Documento en PDF

9. Anexos

- Anexo 1. FO-MAN-40 HOJA DE RUTA CONTROL ÁREAS HÚMEDAS.
- Anexo 2. FO-MAN-08 CONTROL DE LA CALIDAD FÍSICA DEL AGUA PISCINAS.
- Anexo 3. FO-MAN-07 CRONOGRAMA SEMANAL DE ACTIVIDADES PISCINAS.
- Anexo 4. FO-MAN-09.
- Anexo 5. Resultados Mic Hotel Punta Diamante.
- Anexo 6. PGIRS 2019.
- Anexo 7. Formato Gestión de Residuos.
- Anexo 8. Cronograma Anual de Sostenibilidad y Calidad Turística 2020.
- Anexo 9. Flujo de trabajo ambiental.
- Anexo 10. FO-MAN-22.
- Anexo 11. Planeación colaboradores mantenimiento.