

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN HOTELES DE ALTO NIVEL DE CARTAGENA**

**SARA GUERRERO HERNÁNDEZ
ISABEL MARGARITA MARTÍNEZ PINEDA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS**

2008

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN HOTELES DE ALTO NIVEL DE CARTAGENA**

**SARA GUERRERO HERNÁNDEZ
ISABEL MARGARITA MARTÍNEZ PINEDA**

Trabajo de Grado como requisito para optar el Título de Ingeniero Industrial

DIRECTORES

MBA - MARTHA SOFÍA CARRILLO LANDAZÁBAL

MSc VILMA VIVIANA OJEDA CAICEDO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS**

2008

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena de Indias, Septiembre de 2008.

Cartagena de Indias D. T. y C., Septiembre de 2008.

Señores

Comité Curricular

Programa de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Asunto: Presentación Trabajo de Grado

Cordial Saludo

Por medio de la presente, hacemos entrega formal del trabajo de grado “ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN HOTELES DE ALTO NIVEL DE CARTAGENA, PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SECTOR HOTELERO DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE”, presentado por las estudiantes Isabel Margarita Martínez Pineda y Sara Guerrero Hernández.

Cordialmente

Vilma Viviana Ojeda Caicedo

Martha Carrillo Landazábal

Cartagena de Indias D. T. y C., Septiembre de 2008.

Señores

Comité Curricular

Programa de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Asunto: Presentación Trabajo de Grado

Cordial Saludo

Por medio de la presente, hacemos entrega formal del trabajo de grado “ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN HOTELES DE ALTO NIVEL DE CARTAGENA, PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SECTOR HOTELERO DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE” para optar el título de Ingenieros Industriales.

Cordialmente

Isabel Margarita Martínez Pineda

Sara Guerrero Hernández

Este importante logro se lo dedico especialmente a Dios; su bondad e infinitas bendiciones me dieron la fuerza para alcanzar esta meta.

A mi Papá, quien día a día me motiva a salir adelante; tus consejos llenos de sabiduría e infinito amor, son mis más grandes tesoros.

A mi madre, de quien he aprendido la constancia y la perseverancia.

Nana, tu sonrisa y cariño siempre me ayudan a salir adelante.

Armando Rafael, gracias por tu amor, apoyo y confianza; eres mi mayor inspiración.

A Bettyca y mi Tía Cande, por el cariño y apoyo incondicional que siempre me regalan.

A Sari, compañera de fórmula, por compartir juntas el deseo de alcanzar este importante triunfo.

A las profesoras Martha y Vilma, por su incondicional y constante apoyo.

A los empleados de los hoteles, por su atención y colaboración...

A todos, Mil y mil gracias

ISABEL MARGARITA

A Dios Todopoderoso, porque siempre ha permitido que se cumpla mis metas y me ha ayudado en los momentos difíciles, también por haberme dado salud, conocimiento y demás cualidades que me han hecho crecer personal y profesionalmente.

A mi querida y hermosa Madre porque sin ella yo no habría logrado ser la persona que soy ahora, gracias al apoyo, comprensión, confianza, paciencia, amor y mucho esfuerzo permitieron que terminara mi carrera exitosamente.

A mi padre quien me brindó todo su apoyo durante todos estos años.

A mi compañera de fórmula y gran amiga Isabel Martínez; sin ella este proyecto no se habría terminado, y gracias por hacer grandes aportes a mi vida y por darme mucho ánimo en todo momento.

A María Claudia y Sandra que me acompañaron durante estos cinco años de estudios universitarios que hicieron que el estudio no fuese visto como una carga pesada y gracias por los momentos felices que pasamos que se ven reflejado en la gran amistad que se ha construido.

A mis profesores que me brindaron una excelente formación y ayudaron al desarrollo de competencias y habilidades.

A los Hoteles que colaboraron con toda la información pertinente para la elaboración del proyecto. Y a las asesoras Martha y Vilma por sus apoyos y consejos.

A todos Mil Gracias...

SARA GUERRERO HERNÁNDEZ

RESUMEN

Título: Análisis Y evaluación del impacto de la implementación de producción más limpia en hoteles de alto nivel de Cartagena

Autores: Isabel Martínez Pineda
Sara Guerrero Hernández

Asesoras: Martha Carrillo Landazábal.
Vilma Viviana Ojeda Caicedo.

El desarrollo de este proyecto está fundamentado en las recomendaciones y conclusiones de estudios anteriores sobre el análisis y la evaluación de la implementación de la metodología de Producción Más Limpia realizados en hoteles de alto nivel, como: Caribe, Decameron, Capilla del Mar, Santa Clara y Cartagena Hilton, con el fin de llegar al fortalecimiento de dicho sector desde el desarrollo sostenible, siendo económicamente viable, ambientalmente sano y socialmente justo.

Las recomendaciones están enfocadas en la adopción de programas de utilización adecuada de recursos y en la optimización de los procesos críticos que permitirán el aumento de rentabilidad, productividad y competitividad.

Es importante resaltar que el desarrollo de los estudios previos coincidió con el proceso de categorización de algunos hoteles, por lo que fue más fácil la adopción de algunas propuestas de mejora. Éstas estaban en concordancia con los objetivos de los programas ambientales con que cuentan los hoteles.

Algunas de las recomendaciones que más acogida han tenido son: El cambio de las luminarias tradicionales por ahorradoras; reducción de capacidad en los sanitarios,

creación de un área de separación de residuos sólidos, desechos orgánicos e inorgánicos, con el fin de facilitar el reciclaje.

Además de haber verificado y validado las propuestas de mejoras de los trabajos previos, se evaluaron los impactos ambientales y económicos de los recursos empleados por el hotel (agua, energía, gas y residuos orgánicos e inorgánicos).

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	20
OBJETIVOS	22
1. EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE PML APLICADA EN EL SECTOR HOTELERO	23
1.1 EL SECTOR HOTELERO DE CARTAGENA DE INDIAS	23
1.1.1 Sector Hotelero de Alto Nivel de Cartagena	25
1.2 EL SECTOR HOTELERO Y LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA - PML-	26
1.3 LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR HOTELERO	28
1.3.1 Gestión Ambiental en el Sector Hotelero con Miras al Desarrollo Sostenible	32
1.3.2 Buenas Prácticas de Operación en el Servicio de Hoteles	34
1.4 ELEMENTOS DE LA METODOLOGÍA	42
1.4.1 La Observación	42
1.4.2 La Entrevista	43
1.4.3 La Encuesta	43
1.4.4 Tabulación	43
1.4.5 La Estadística	43
1.4.6 Brainstorming o Lluvia de Ideas	44
1.4.7 Diagrama de Pareto	44
1.4.8 Diagrama de Ishikawa	46
1.4.9 Flujograma	48
1.4.10 Cursograma Analítico	48
2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL DE LOS HOTELES EN ESTUDIO	50
2.1 ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN LOS ESTUDIOS ANTERIORES	51
2.1.1 HOTEL CARIBE	51
2.1.2 HOTEL DECAMERON CARTAGENA	56
2.1.3 HOTEL CAPILLA DEL MAR	59
2.1.4 HOTEL SOFITEL SANTA CLARA	63

2.1.5 HOTEL HILTON CARTAGENA	66
2.2 RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN ACTUAL	68
2.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA	69
2.3.1 Conclusiones Generales de los Resultados Obtenidos en la Encuesta	80
3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO POR IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	82
3.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR CONSUMO DE SERVICIOS PÚBLICOS	82
3.1.1 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Caribe	82
3.1.2 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Decameron	90
3.1.3 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Capilla del Mar	99
3.1.4 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Santa Clara	111
3.1.5 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Hilton	118
3.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO POR IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	135
3.2.1 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Caribe	135
3.2.2 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Decameron	139
3.2.3 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Capilla del Mar	144
3.2.4 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Santa Clara	149
3.2.5 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Hilton	153
4. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS QUE PRESENTAN PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA	159
4.1 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS QUE PRESENTAN PROBLEMAS	160
4.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS GENERADORAS DE INEFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS EN LA ZONA QUE PRESENTA MAYORES PROBLEMAS	163
4.3 OPORTUNIDADES DE MEJORA	167
10. CONCLUSIONES	177
BIBLIOGRAFÍA	181

LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 PORCENTAJE DE ENCUESTADOS QUE CONOCEN SOBRE PML.....	69
GRÁFICA 2 TIEMPO LABORADO EN LOS HOTELES	69
GRÁFICA 3 PORCENTAJE DE ENCUESTADOS QUE CONOCEN DEL ESTUDIO PML REALIZADO ENTRE EL HOTEL Y LA UTB Y SABEN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN	70
GRÁFICA 4 IMPORTANCIA DE LA PML EN EL HOTEL.....	71
GRÁFICA 5 MEJORAS IMPLEMENTADAS POR LOS HOTELES QUE HAN GENERADO MAYORES BENEFICIOS ECONÓMICOS.....	72
GRÁFICA 6 IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE PML EN LOS HOTELES	72
GRÁFICA 7 RECURSOS DE MAYOR CONSUMO EN LOS HOTELES.....	73
GRÁFICA 8 SITIOS DONDE SE DEBE IMPLEMENTAR CON MAYOR FUERZA P+L	74
GRÁFICA 9 CONOCIMIENTO DE LA CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	75
GRÁFICA 10 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	75
GRÁFICA 11 SEPARACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PARA RECICLAJE.....	76
GRÁFICA 12 EXISTE LUGAR DE ALMACENAMIENTO PARA DESECHOS TÓXICOS.....	76
GRÁFICA 13 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA EN M3 EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	84
GRÁFICA 14 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE (M3) EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006.....	84
GRÁFICA 15 CONSUMO DE ENERGÍA EN KW/H EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	86
GRÁFICA 16 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA (KW/H) EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007	87
GRÁFICA 17 COMPORTAMIENTO DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M3 EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	89
GRÁFICA 18 COMPARACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS MENSUALMENTE EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	89

GRÁFICA 19 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA EN M3 EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	91
GRÁFICA 20 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA (M3) EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006	92
GRÁFICA 21 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN KW/H EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	94
GRÁFICA 22 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA (KW/H) EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007	94
GRÁFICA 23 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE GAS NATURAL EN M3 EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	96
GRÁFICA 24 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE GAS EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	96
GRÁFICA 25 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M3 EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	98
GRÁFICA 26 COMPARACIÓN DE LA DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS (M3) EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006	98
GRÁFICA 27 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA EN M3 EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	101
GRÁFICA 28 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA (M3) EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007	101
GRÁFICA 29 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN KW/H EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	103
GRÁFICA 30 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA (KW/H) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007 EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR	104
GRÁFICA 31 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE GAS EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR CARTAGENA.	106
GRÁFICA 32 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE GAS (M3) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007 EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR	107
GRÁFICA 33 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL CAPILLA.....	109
GRÁFICA 34 COMPARACIÓN DE LA DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS (M3) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007 EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR.....	110

GRÁFICA 35 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL SOFITEL SANTA CLARA.....	112
GRÁFICA 36 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA (M3) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006 EN EL HOTEL SOFITEL SANTA CLARA.....	112
GRÁFICA 37 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL SOFITEL SANTA CLARA .	114
GRÁFICA 38 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL SOFITEL SANTA CLARA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006	115
GRÁFICA 39 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE GAS NATURAL EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL SANTA CLARA.....	117
GRÁFICA 40 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE GAS (M3) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006 EN EL HOTEL SANTA CLARA.....	117
GRÁFICA 41 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL HILTON	120
GRÁFICA 42 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA (KW/H) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006 EN EL HOTEL HILTON.....	121
GRÁFICA 43 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA (KW/H) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2006 EN EL HOTEL HILTON.....	125
GRÁFICA 44 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE GAS EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL HILTON.	127
GRÁFICA 45 COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE GAS (M3) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2007 EN EL HOTEL HILTON	128
GRÁFICA 46 CANTIDAD VENDIDA EN KG DE RESIDUOS INORGÁNICOS DEL HOTEL HILTON	130
GRÁFICA 47 VALOR TOTAL RECAUDADO DE RESIDUOS INORGÁNICOS DEL HOTEL HILTON ...	131
GRÁFICA 48 COMPORTAMIENTO DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M3 DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007 EN EL HOTEL HILTON.....	132
GRÁFICA 49 COMPARACIÓN DE LA DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS (M3) POR MES DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DEL 2006 EN EL HOTEL HILTON	133
GRÁFICA 50 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EL HOTEL CARIBE.....	137
GRÁFICA 51 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL CARIBE	138

GRÁFICA 52 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR SERVICIO DE ASEO EN EL HOTEL CARIBE	139
GRÁFICA 53 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EL HOTEL DECAMERON.....	141
GRÁFICA 54 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL DECAMERON.....	142
GRÁFICA 55 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR GAS NATURAL EN EL HOTEL DECAMERON.....	143
GRÁFICA 56 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR SERVICIO DE ASEO EN EL HOTEL DECAMERON.....	144
GRÁFICA 57 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR AGUA POTABLE EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR	146
GRÁFICA 58 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.	147
GRÁFICA 59 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR	148
GRÁFICA 60 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR SERVICIO DE ASEO EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR	149
GRÁFICA 61 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EL HOTEL SANTA CLARA.....	151
GRÁFICA 62 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL SANTA CLARA	152
GRÁFICA 63 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL HOTEL SANTA CLARA	153
GRÁFICA 64 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EL HOTEL HILTON.....	155
GRÁFICA 65 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL HILTON	156
GRÁFICA 66 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL HOTEL HILTON	157
GRÁFICA 67 COMPORTAMIENTO DEL VALOR CANCELADO POR SERVICIO DE ASEO EN EL HOTEL HILTON	158

GRÁFICA 68 DIAGRAMA DE PARETO. ÁREAS QUE PRESENTAN PROBLEMAS EN CUANTO AL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS	162
GRÁFICA 69 DIAGRAMA DE PARETO. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS QUE OCASIONAN EL 80% DE LOS PROBLEMAS	166

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ENTRADAS Y SALIDAS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES E INSTALACIONES DE LOS HOTELES.....	30
FIGURA 2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE CAUSA - EFECTO.....	47
FIGURA 3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS QUE OCASIONAN EL USO INEFICIENTE DE LOS RECURSOS EN LAS COCINAS DE LOS HOTELES.....	165
FIGURA 4 DIAGRAMA DE PROCESOS DEL LAVADO DE UNA VAJILLA EN LA COCINA DE LOS HOTELES.....	169
FIGURA 5 CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL DE LAVADO DE VAJILLAS EN LOS HOTELES EN ESTUDIO.....	170
FIGURA 6 CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MÉTODO PROPUESTO DE LAVADO DE VAJILLAS EN LOS HOTELES EN ESTUDIO.....	171
FIGURA 7 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE RECICLAJE EN EL RESTAURANTE DE EMPLEADOS DE LOS HOTELES EN ESTUDIO.	173
FIGURA 8 DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE RECICLAJE	174
FIGURA 9 CURSOGRAMA ANALÍTICO CON EL MÉTODO PROPUESTO PARA EL RECICLAJE EN LOS RESTAURANTES DE EMPLEADOS DE LOS HOTELES EN ESTUDIO.	175
FIGURA 10 CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MÉTODO PROPUESTO PARA EL PROCESO DE RECICLAJE	176

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 SÍMBOLOS DEL CURSOGRAMA ANALÍTICO	49
TABLA 2 OTROS RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A EMPLEADOS DE LOS HOTELES EN ESTUDIO	78
TABLA 3 CONSUMO DE AGUA EN EL HOTEL CARIBE Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	83
TABLA 4 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (KW/H) EN EL HOTEL CARIBE Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	86
TABLA 5 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M ³ EN EL HOTEL CARIBE Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	88
TABLA 6 CONSUMO DE AGUA EN EL HOTEL DECAMERON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	91
TABLA 7 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL DECAMERON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	93
TABLA 8 CONSUMO DE GAS EN EL HOTEL DECAMERON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	95
TABLA 9 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M ³ EN EL HOTEL DECAMERON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	97
TABLA 10 CONSUMO DE AGUA EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	100
TABLA 11 CONSUMO DE ENERGÍA EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	103
TABLA 12 CONSUMO DE GAS EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007	106
TABLA 13 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M ³ EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	109

TABLA 14 CONSUMO DE AGUA EN EL HOTEL SANTA CLARA Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	111
TABLA 15 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL SANTA CLARA Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	114
TABLA 16 CONSUMO DE GAS EN EL HOTEL SANTA CLARA Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	116
TABLA 17 CONSUMO DE AGUA EN EL HOTEL HILTON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	119
TABLA 18 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOTEL HILTON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	124
TABLA 19 CONSUMO DE GAS EN EL HOTEL HILTON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	127
TABLA 20 VENTA DE DESECHOS INORGÁNICOS DEL HOTEL HILTON DESDE ABRIL DEL 2006 HASTA DICIEMBRE DEL 2007.....	130
TABLA 21 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN M ³ EN EL HOTEL HILTON Y VARIACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	132
TABLA 22 VARIACIÓN RELATIVA DEL VALOR CANCELADO EN SERVICIOS PÚBLICOS EN EL HOTEL CARIBE DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	136
TABLA 23 VARIACIÓN RELATIVA DEL VALOR CANCELADO EN SERVICIOS PÚBLICOS EN EL HOTEL DECAMERON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	140
TABLA 24 VARIACIÓN RELATIVA DEL VALOR CANCELADO EN SERVICIOS PÚBLICOS EN EL HOTEL CAPILLA DEL MAR DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	145
TABLA 25 VARIACIÓN RELATIVA DEL VALOR CANCELADO POR SERVICIOS PÚBLICOS EN EL HOTEL SANTA CLARA DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	150
TABLA 26 VARIACIÓN RELATIVA DEL VALOR CANCELADO POR SERVICIOS PÚBLICOS EN EL HOTEL HILTON DESDE DICIEMBRE DE 2005 HASTA DICIEMBRE DE 2007.....	154
TABLA 27 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL USO DE SERVICIOS PÚBLICOS POR ÁREAS.....	160
TABLA 28 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS A IMPLEMENTAR PML.....	161
TABLA 29 FORMATO UTILIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE CAUSAS GENERADORAS DE INEFICIENCIA EN EL USO DE SERVICIOS EN COCINAS DE LOS HOTELES.....	166

INTRODUCCIÓN

La Producción Más Limpia¹ es una metodología que busca disminuir los costos operacionales de una empresa, mientras se es amigable con el medio ambiente.

La aplicación de esta metodología en sectores motores de la economía no solo a nivel local sino nacional, han generado grandes ahorros económicos, al mismo tiempo que se disminuye el impacto ambiental causado por las actividades inherentes a cada una de esas industrias.

Estudios recientes de aplicación de Producción Más Limpia en hoteles de la ciudad de Cartagena, han mostrado la bondad de esta metodología desde el punto de vista ambiental, exponiendo los grandes ahorros que ésta generaría de ser aplicada al 100%.

El presente estudio está basado fundamentalmente en los estudios previos realizados en hoteles de alto nivel de esta ciudad, evaluando el impacto ambiental y económico que han generado las propuestas de mejoras implementadas. Se espera encontrar resultados que corroboren la bondad de esta metodología, con el fin de hacer propuestas de mejoras aplicables de forma general al sector hotelero de la ciudad de Cartagena, sustentadas en evaluaciones financieras.

Con base en esto, el desarrollo de este proyecto está compuesto de 5 capítulos que abarcan un arduo estudio ambiental y económico de la aplicación de la metodología de PML desde diciembre de 2005 hasta diciembre de 2007.

Así, el primer capítulo expone las generalidades de la Producción Más Limpia y su aplicación en el sector hotelero, haciendo especial énfasis en el mismo sector en Cartagena de Indias. De igual forma, se exponen aspectos generales de la gestión

¹ En adelante PML

ambiental por parte de este gremio con un enfoque de desarrollo sostenible, el cual permitirá a los hoteles disminuir costos, ser amigable con el medio ambiente y mantener el nivel de servicio prestado con miras a crecer sostenidamente.

En el segundo capítulo se hace un análisis de los antecedentes de cada hotel en estudio, basado en la información suministrada por los estudios previos realizados en éstos y una evaluación de la condiciones actuales de cada uno, con el fin de comparar ambas situaciones. En el mismo capítulo se muestran los resultados de la encuesta aplicada a trabajadores de los hoteles, la cual permitió identificar el grado de avance de los hoteles en educación y formación a sus empleados sobre la metodología y determinar las zonas claves de los hoteles en las que se debe implementar con más fuerza la PML.

El tercer capítulo muestra detalladamente el análisis ambiental y económico realizado en cada hotel, relacionado con el consumo de agua potable, energía eléctrica, gas natural y la generación de residuos sólidos respectivamente. El impacto que ha generado la aplicación de esta metodología en los hoteles desde el punto de vista de las descargas al medio ambiente y la reducción en el valor cancelado por consumo de los servicios públicos enunciados, se muestran de forma numérica y gráfica en el capítulo en cuestión.

En el cuarto capítulo se analizan las zonas de los hoteles que aún presentan problemas, y se utilizan herramientas propias de la Ingeniería Industrial con el fin de analizar posibles soluciones.

Por último el cuarto capítulo, expone las conclusiones y recomendaciones que se le hacen al sector evaluado, con el fin de fortalecer su desempeño.

OBJETIVOS

GENERAL

Analizar y evaluar las mejoras de Producción Más Limpia implementadas por los hoteles Caribe, Decameron, Capilla del Mar, Sofitel Santa Clara y Cartagena Hilton, de acuerdo con estudios previos realizados en estos hoteles, para medir el impacto que estas mejoras han causado desde el ámbito económico y ambiental.

ESPECÍFICOS

- Analizar las propuestas de mejoras realizadas en trabajos anteriores en los hoteles seleccionados.
- Evaluar el impacto económico y ambiental que han generado las propuestas de mejoras implementadas en los hoteles en cuestión, analizando el ahorro y mejora en el desempeño ambiental que han generado dichas propuestas, con el fin de consolidar los resultados de los efectos que éstas han causado.
- Proponer mejoras que fortalezcan el desempeño del sector a estudiar.

1. EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE PML APLICADA EN EL SECTOR HOTELERO

Este primer capítulo da una explicación general de la producción más limpia y su significado, profundizando en la aplicación de esta metodología en el sector hotelero de alto nivel de la ciudad de Cartagena de Indias.

En este capítulo, se describe el sector hotelero de Cartagena, principalmente las características del sector hotelero de alto nivel, y la aplicación de la metodología de PML en éste.

De igual forma, se expone brevemente la gestión ambiental del subsector en estudio y las buenas prácticas de operación que se deben llevar a cabo en cada uno de los hoteles que componen este gremio. Además, se explican los equipos ahorradores que utilizan estos hoteles con el fin de economizar el impacto económico por el uso de servicios públicos y el impacto ambiental generado por las descargas producto del uso de los mismos.

Por último, se exponen los elementos de la metodología a utilizar en el desarrollo del proyecto.

1.1 EL SECTOR HOTELERO DE CARTAGENA DE INDIAS

Según cifras registradas por la Asociación Hotelera de Colombia (COTELCO), en la actualidad Cartagena cuenta con aproximadamente 76 hoteles los cuales ponen a disposición de los usuarios alrededor de 5.000 habitaciones.²

Durante la segunda mitad del siglo XX el número de personas que visitaron Cartagena aumentó considerablemente al igual que su infraestructura hotelera, consolidándose así

² COTELCO. "Operación hotelera en Colombia 2006". COTELCO, editor. Bogotá 2006

como el primer centro turístico del país. Tal crecimiento va de la mano del proceso de desarrollo económico que ha experimentado el país en los últimos decenios. El turismo es una actividad de muy elevada elasticidad - ingreso de la demanda. Para Cartagena, esta variable ha sido estimada para el turismo doméstico en 1.58 a largo plazo.³ Es decir, un incremento de 100% en el ingreso generará un aumento de 158% en el gasto en turismo. Por esta razón, en Colombia, el turístico, es uno de los sectores que ha crecido más, que el promedio de la economía nacional en los últimos decenios.

El turismo en Cartagena ha mostrado alentadores signos continuos de recuperación; la ocupación hotelera de Cartagena hasta septiembre de 2005 tuvo un crecimiento de 7,6 puntos porcentuales con respecto al mismo periodo del año inmediatamente anterior. Si se examina el comportamiento desde 1999, puede afirmarse que a excepción de 2002, cuando disminuyó el 5,25% frente al año anterior el comportamiento de la ocupación hotelera anual ha venido aumentando de manera casi lineal⁴. En 2005 el índice de empleo hotelero fue del 90%, es decir, por cada 100 habitaciones de un hotel se emplearon 90 personas. Con relación al resto de ciudades del país, Cartagena se convirtió en la principal fuente de empleos por parte del sector hotelero.

El primer semestre de 2006 el porcentaje de ocupación hotelera superó en 5,25 puntos porcentuales los niveles de 2005 y en 2,36 puntos la cifra proyectada para todo el presente año. En general, el balance apuntó al aumento continuo de la ocupación hotelera, indicador del buen nivel que presenta la actividad turística de la región.

Se espera, no obstante, un incesante desarrollo de las nuevas modalidades, debido a hechos como una probable mayor disponibilidad de ingresos, que generará más turismo y viceversa. Es entonces, donde juega un papel fundamental la aplicación de PML como

³ GALVIS, Luis y AGUILERA, María, "Determinantes de la demanda por turismo hacia Cartagena, 1987-1998", Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, Banco de la República, Cartagena, No.9, marzo de 1999, página 29. En este trabajo se citan diversos estudios que calculan elasticidades – ingreso de la demanda internacional por turismo para varios países, las cuales oscilan entre 1.5 y 3.84.

⁴ ANDI Seccional Cartagena, Banco de la República, Cámara de Comercio de Cartagena, Observatorio del Caribe Colombiano, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Seccional del Caribe y Universidad Tecnológica de Bolívar. "Indicadores Económicos de Cartagena II semestre 2005". Cartagena 2005

opción de mejora y ahorro en los hoteles, y que permita vender su servicio, como un producto verde y amigable con el medio ambiente.

"UNEP (United Nations Environment Programme), define Producción Más Limpia como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente.

Para el caso de los hoteles, éstos consumen recursos y generan desechos; la única diferencia con la actividad industrial, es que no fabrican un producto físico o material, un bien; en lugar de esto, ofrecen servicios a sus clientes y huéspedes. El elemento clave, para estos negocios, es cómo minimizar el consumo de materiales, la generación de desechos sólidos y el impacto global sobre el medio ambiente, manteniendo la calidad más alta posible en sus servicios.⁵

Esta metodología, lleva al ahorro de costos y a mejorar la eficiencia de las operaciones, habilita a las organizaciones y a las empresas para alcanzar sus metas económicas mientras simultáneamente mejoran el ambiente. La PML además de pensar en “qué hacer con los residuos”, piensa en “qué hacer para no generarlos”.

1.1.1 Sector Hotelero de Alto Nivel de Cartagena

Actualmente, Cartagena cuenta con 165 establecimientos de alojamiento y hospedaje, los cuales están clasificados, según la Norma Técnica Sectorial Colombiana ICONTEC (NTSH 006), en:

1. Albergue – Refugio – Hostal
2. Apartahotel
3. Apartamentos Turísticos

⁵ Proyecto GA+P. Oportunidades de PML en el sector hotelero y servicios de restaurantes. Guía para empresarios. 2006

4. Alojamiento rural – Lodge
5. Hoteles
6. Posadas Turísticas
7. Recinto de Campamento o Camping

A su vez, los hoteles se encuentran categorizados por estrellas, según el porcentaje de requisitos cumplidos de los factores de evaluación; Los factores evaluados son factores de Planta y factores de servicio.

En Cartagena, actualmente, existen 9 grandes hoteles categorizados como de alto nivel, es decir, en el rango de 4 y 5 estrellas, de los cuales se tomaron 5 para la realización de este trabajo, debido a los estudios realizados previamente en ellos por la UTB.

1. Hotel Caribe
2. H. Almirante Cartagena Estelar
3. H. Hilton Cartagena
4. H. Charleston Santa Teresa
5. H. Sofitel Santa Clara
6. H. Las Américas
7. H. Capilla del Mar
8. H. Decameron
9. H. Dann

1.2 EL SECTOR HOTELERO Y LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA - PML-

El concepto de Producción Más Limpia ha alcanzado reconocimiento a nivel mundial como una estrategia preventiva para la protección del medio ambiente en las empresas. De acuerdo con el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA), la Producción Más Limpia (PML) es la aplicación continua a los procesos, productos, y servicios, de una estrategia integrada y preventiva, con el fin de incrementar la eficiencia en todos los campos, y reducir los riesgos sobre los seres humanos y el medio ambiente.

La Producción Más Limpia puede ser aplicada a procesos usados en cualquier industria, a los productos y los servicios⁶: Esta metodología, lleva al ahorro de costos y a mejorar la eficiencia de las operaciones, habilita a las organizaciones y a las empresas para alcanzar sus metas económicas mientras simultáneamente mejoran el ambiente. La PML además de pensar en “qué hacer con los residuos”, piensa en “qué hacer para no generarlos”.

El concepto se introdujo por primera vez en el sector industrial hace más de quince años, y desde entonces, se ha venido aceptando paulatinamente por parte de los negocios y gobiernos. Debido a que la palabra “Producción”, se emplea en el término Producción más Limpia, mucha gente mal interpreta al principio este concepto, en el sentido de que es una herramienta con aplicación sólo en el sector industrial. En esencia, la PML, es un enfoque proactivo, para reducir el impacto ambiental al tiempo que se hace un uso más racional de los recursos, de tal manera que se logra simultáneamente un mejor desempeño ambiental y económico.

Para el caso de los hoteles, éstos consumen recursos y generan desechos; la única diferencia con la actividad industrial, es que no fabrican un producto físico o material, un bien; en lugar de esto, ofrecen servicios a sus clientes y huéspedes. El elemento clave, para estos negocios, es cómo minimizar el consumo de materiales, la generación de desechos sólidos y el impacto global sobre el medio ambiente, manteniendo la calidad más alta posible en sus servicios.⁷

Conscientes de los beneficios económicos y ambientales observados en los centros hoteleros que han aplicado la PML, conociendo las exigencias ambientales actuales, y las que serán necesarias cumplir en un futuro cercano, y teniendo en cuenta los impactos ambientales generados en el sector, se hace necesario que el sector hotelero de la ciudad, implemente esta tecnología, con el fin de asegurar su permanencia e incrementar sus beneficios, garantizando su desarrollo sostenible.

⁶ Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA). <http://www.unep.org/>

⁷ Proyecto GA+P. Oportunidades de PML en el sector hotelero y servicios de restaurantes. Guía para empresarios. 2006

Como cualquier inversión, la decisión de invertir en PML, depende de la relación costo-beneficio. En la práctica, y debido a la inversión inicial que esto representa, se opta por implementar estrategias ambientales correctivas. Sin embargo, al realizar un análisis comparativo sobre los costos totales al finalizar los procesos de producción, es evidente la disminución de costos cuando se invierte en PML.

Si bien, cuando se asignan recursos a la adaptación de nuevas tecnologías, los costos aumentan, con el tiempo, los costos totales disminuyen debido al ahorro en consumo de materias primas y energías y a la disminución de residuos y emisiones contaminantes.

Adicionalmente, la decisión de adoptar estas nuevas tecnologías disminuye las inversiones en sistemas de control al final de los procesos; previene conflictos por la aplicación de instrumentos jurídicos, como por ejemplo la tutela, que constituye la base fundamental para garantizar la optimización de la gestión ambiental, ayuda a mejorar la imagen pública, y lo más importante, contribuye a garantizar el desarrollo sostenible y a enfrentar los nuevos retos de la competitividad empresarial.

Con este panorama de ventajas, es definitivamente prioritario para el sector hotelero y para los demás sectores, participar en forma activa, de una producción ambientalmente más limpia, considerando que la gestión ambiental es una fuente de oportunidades y no un obstáculo.⁸

1.3 LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR HOTELERO

La creciente importancia de las relaciones entre la empresa y el medio ambiente, así como la posible existencia de algunos beneficios o perjuicios derivados de esta interacción, han propiciado la necesidad de las organizaciones de medir y demostrar la

⁸ GARCÍA, Oscar. Aplicación de la metodología de PML en el hotel Caribe. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007

sostenibilidad de sus operaciones.⁹ De este modo, la protección del medio natural y el reconocimiento social de esta protección se configuran como un objetivo estratégico de las empresas, y de su núcleo operativo en particular.¹⁰

La actividad turística, por su propia definición, supone que un visitante ocupe un espacio geográfico distinto de aquél en el que tiene su residencia habitual durante un período de tiempo limitado. Para posibilitar y potenciar el uso con fines turísticos de los recursos naturales de un territorio, el hombre debe desarrollar una infraestructura que permita acoger a los visitantes, de modo que se adecúe el territorio para su uso como destino turístico; es decir, se construya un "espacio turístico".

Para Guzmán (2004)¹¹ resulta evidente que el turismo se ha convertido con el paso de los años en una de las actividades económicas más relevantes del mundo actual, lo anterior es afirmado, considerando los altos niveles de ingresos generados, el número de puestos de trabajo creados, el amplio flujo de personas, etc., pero esto inevitablemente, significa también que los impactos de la actividad, a partir del consumo de recursos y de la producción de desechos, también van en aumento de forma desaforada. Así pues, se observa cómo el proceso de crecimiento del sector trae a su vez consigo, consecuencias paralelas: en primer lugar, introduce nuevos elementos de oferta turística y ofrece atractivos turísticos más allá de los naturales, aumentando el potencial de atracción de visitantes; en segundo lugar, altera los recursos naturales y el medio natural en el que se inserta; y, finalmente, define la modalidad y magnitud del uso de los recursos naturales y de los recursos en general.¹²

Lo anterior conlleva a un desequilibrio en el ambiente donde se desarrolla la actividad y en otros espacios que sirven de proveedores a éstos. La solución para armonizar el

⁹ JAMES, P. Business Environmental Performance Measurement; Business Strategy And The Environment, 3 (2), PÁG. 59-67. (1994).

¹⁰ BURGO, J. Una Aproximación A La Integración De Las Cuestiones Ambientales Como Objetivo De Operaciones, Cuadernos De Economía Y Dirección De Empresas, 4, PÁG. 259-283. (1999).

¹¹ GUZMÁN, Aldo. En: la gestión ambiental en el sistema hotelero. Mba <http://www.todomba.com/noticias/noticias-de-actualidad/la-gestion-ambiental-en-el-sistema-hotelero.html>. 2004.

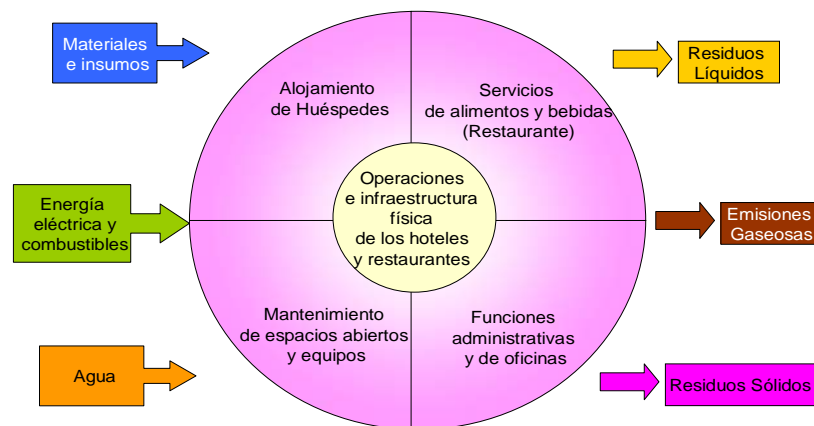
¹² FURIÓ BLASCO, E. Economía, Turismo Y Medio Ambiente; Monografías De La Universidad De Valencia, Valencia. . (1996)

desarrollo turístico con el ambiente y la sociedad local es implementar, en todos los sectores que componen la actividad turística, un modelo de desarrollo sostenible.

Los hoteles que forman parte de las operaciones y facilidades de la actividad turística utilizan recursos naturales, energía, agua, y materiales que cada vez están más amenazados.

La Figura 1 muestra las cuatro áreas significativas de la infraestructura turística asociadas a hoteles que utilizan recursos naturales, energía, agua y materiales y generan residuos líquidos, gaseosos y sólidos.¹³

Figura 1 Entradas y Salidas provenientes de las operaciones e instalaciones de los hoteles



Fuente: Proyecto GA+P. Oportunidades de PML en el sector hotelero y servicios de restaurante. Guía para empresarios.

Considerando lo planteado, es posible evidenciar la necesidad de implementar sistemas de gestión ambiental como una herramienta que permita alcanzar el desarrollo sostenible en el sector hotelero. La hotelería es elegida, por ser dentro del ámbito del comercio, si consideramos a todos los establecimientos del sector en forma conjunta y no de manera

¹³ PROYECTO GA+P. Oportunidades de PML en el sector hotelero y servicios de restaurante. Guía para empresarios. 2006

particular, una de las actividades que mayor relación tiene con el entorno, por las cantidades de recursos que consume y los altos índices de producción de residuos y desechos.

La gestión ambiental en el sector hotelero puede definirse como un conjunto de acciones de diversa naturaleza que se llevan a cabo en los establecimientos durante su funcionamiento y que tienen como finalidad mejorar en gran medida el balance de la relación de los mismos con el ambiente contribuyendo así, a alcanzar el desarrollo sostenible, sin que ello excluya el cumplir el objetivo económico-funcional que éstos tienen asignado.

De acuerdo con Iwanowski y Rushmore¹⁴ un hotel responsable con el medio ambiente, es aquél que ha alterado su equipamiento, políticas y prácticas para minimizar su daño sobre el medio ambiente, para lo cual han debido revisarse los sistemas y procedimientos operativos existentes en las áreas citadas y siguiendo el mayor número posible de las indicaciones señaladas.

Así pues, el sector hotelero, al igual que el resto de las empresas de la industria de los viajes y el turismo, sólo tienen razón de ser en la medida en que el turista se interese por la naturaleza, los atractivos culturales, etc., es decir por los elementos que generan la intención de llegar y permanecer en un lugar. Por lo tanto, sería poco sensato que los empresarios del ámbito turístico en general y del sector hotelero en particular, no contribuyeran con la preservación y el equilibrio del ambiente y la sociedad local. La gestión ambiental intenta ser una forma voluntaria de mejorar la gestión general de un establecimiento, de incorporar elementos que no se tenían en cuenta, de corregir ciertas prácticas innecesarias o que generan, de una forma u otra, impactos negativos en el contexto, y de ampliar incluso nuevos mercados. Es necesario revisar cuales de los aspectos de la gestión ambiental llevada a cabo en países desarrollados se pueden adaptar y son prioritarios en países subdesarrollados, y como llevarlos a cabo. Aún siendo

¹⁴ IWANOWSKI, K. y RUSHMORE, C.; *Introducing The Eco-Friendly Hotel*; The Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly, 35 (1), PÁG. 34-38. 1994

dos realidades distintas, pero considerando la importancia del sector turístico nacional e internacional para los años venideros, esto es un desafío. La tarea es ver que modelo de gestión ambiental es posible y cuantos establecimientos hoteleros están dispuestos a implementarlo, cambiando así las estructuras mentales del empresario hotelero.

1.3.1 Gestión Ambiental en el Sector Hotelero con Miras al Desarrollo Sostenible¹⁵

El propósito de una empresa es alcanzar el desarrollo sostenible sin dejar de cumplir el objetivo económico y funcional; los hoteles no hacen caso omiso a este tipo de requerimientos. El turismo se ha convertido en una de las actividades económicas más importantes del mundo, considerando los ingresos generados, el número de puestos de trabajo creados, el movimiento de personas, etc.; pero esto significa que los impactos de la actividad, a partir del consumo de recursos y de la producción de desechos, también van en aumento. Esto conlleva un desequilibrio en el ambiente donde se desarrolla la actividad y en otros espacios que sirven de proveedores a estos. La solución para armonizar el desarrollo turístico con el ambiente y la sociedad local es implementar, en todos los sectores que componen la actividad turística, un modelo de desarrollo sostenible.

La hotelería es elegida por tener una relación muy fuerte con el entorno y por consumir importantes cantidades de recursos y generar residuos y desechos en volúmenes importantes, si consideramos a todos los establecimientos del sector en forma conjunta y no de manera particular. La gestión ambiental en el sector hotelero puede definirse como un conjunto de acciones de diversa naturaleza que se llevan a cabo en los establecimientos durante su funcionamiento y que tienen como finalidad mejorar el balance de la relación de los mismos con el ambiente y contribuir a alcanzar el desarrollo sostenible, sin que ello excluya el cumplir el objetivo económico-funcional que éstos tienen asignado.

¹⁵ GAMBÁ MEJÍA, Jennifer. Análisis y evaluación de los hoteles Sofitel Santa Clara y Hilton Cartagena bajo la metodología de producción más limpia con miras hacia el mejoramiento del desempeño ambiental. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006.

Para la implementación de un sistema de gestión ambiental en el sector hotelero se recomiendan seguir los pasos que se enuncian a continuación.

Paso 1. Elección de un responsable de medio ambiente

Paso 2. Llevar un informe ambiental que permita identificar los focos a atacar y los que se han mejorado, así como los que son susceptibles de ser mejorados.

Paso 3. Concienciación ambiental del personal del establecimiento

Paso 4. Información a los clientes / huéspedes

Paso 5. Finalmente, es necesario, para lograr un verdadero desarrollo sustentable, que toda la cadena de proveedores y servicios asociados a la empresa, incorporen paulatinamente criterios ambientales, o sistemas de gestión propios, de lo contrario estaríamos realizando esfuerzos aislados que no redundarían en el bien común, social y natural”

El desarrollo sostenible es el estado ideal del desarrollo. Existe controversia sobre el hecho de que una sola empresa pueda ser sostenible¹⁶. Sin embargo, podemos establecer que la contribución individual de las empresas a una sociedad sostenible puede ser de gran importancia. La eco-eficiencia es una meta a alcanzar (estado medible) y la Producción más limpia es el camino para llegar a ella. Instrumentos como el Análisis del Ciclo de Vida o la Administración Ambiental apoyan las estrategias de la Producción más limpia.

El desarrollo sostenible, va de la mano con la aplicación de técnicas de ecoeficiencia, debido a que ésta conduce a la mejora de la productividad pues se puede "*producir más con menos*", utilizando menos recursos naturales y menos energía en el proceso productivo, reduciendo los desechos, atenuando la contaminación, es definitivamente positivo para el ambiente, y a la vez, resulta beneficioso para la empresa porque sus costos de producción y operación disminuyen.

¹⁶ Interdepartementaler Ausschuss Rio (IDARio), Suiza, 1997

Como meta final, la ecoeficiencia busca la elaboración de bienes y la prestación de servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y eleven la calidad de vida de la población. Al mismo tiempo, debe promover la reducción progresiva del impacto ambiental negativo de los productos, y procurar que su confinamiento dentro de la capacidad de carga de la Tierra. La ecoeficiencia promueve un diseño integral de tecnología para reducir la intensidad de uso de materiales y energía durante la producción, además de impulsar la reutilización de insumos a través de procesos de reconversión tecnológica y de reciclaje. Esto motiva a que la empresa mejore la funcionalidad de los productos y aumente la durabilidad de los mismos.

La ecoeficiencia constituye el medio más adecuado para que las empresas puedan medir su desempeño ambiental y productivo. Una empresa ecoeficiente debe maximizar el valor agregado en productos y servicios con el mínimo posible de recursos. Por ejemplo, si una fábrica decide dejar de utilizar solventes químicos y sustituirlos por solventes a base de agua, su producto final tendrá el siguiente valor agregado:

- Habrá un mayor control sobre los desechos.
- Creará mejores y más seguras condiciones de trabajo.
- Promoverá la cultura de compra hacia productos amigables para el ambiente.

La ecoeficiencia es una cultura administrativa que guía a la organización a asumir su responsabilidad con la sociedad, y lo motiva para que su negocio sea más competitivo, adaptando y readecuando los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del ambiente, y de esa forma consolidar niveles más altos de desarrollo económico, social y ambiental.

1.3.2 Buenas Prácticas de Operación en el Servicio de Hoteles¹⁷

¹⁷ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al

Las buenas prácticas de operación (BPO), es una de las alternativas que pueden implementarse para aprovechar oportunidades de PML en el sector hotelero. Debe entenderse que las opciones planteadas, deben ser evaluadas al momento de aplicarlas a cada hotel, de acuerdo con las condiciones particulares de cada uno de ellos.

✦ **Agua Potable**

- Implementar un programa de conservación del agua
- Instalar aireadores en todos los grifos posibles
- Reducir la máxima salida de agua de las mangueras en la lavandería y otras áreas de trabajo del hotel, mediante la instalación de restrictores de flujo en las líneas de agua.
- Instalar caperuzas de bajo flujo para duchas de las habitaciones.
- Equipar los lavamanos de los baños con tapones (Stoppers) que sellen apropiadamente.
- Regar los jardines muy temprano o en la tarde para evitar evaporación de agua.

✦ **Energía Eléctrica**

- Eliminar los niveles excesivos de iluminación en áreas públicas y jardines, principalmente durante la noche.

mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

- Usar temporizadores o mecanismos para graduar automáticamente o manualmente la iluminación de las bombillas.
- Reemplazar los bombillos incandescentes por lámparas fluorescentes en jardines y áreas públicas.

✦ **Residuos Sólidos**

Los tipos de residuos sólidos generados por los hoteles son:

- Orgánicos (como Frutas, vegetales, restos de comida)
- Inorgánicos (como vidrio, plástico, cartón)
- Sanitarios (como gasas, vendas, algodón, toallas de papel y sanitarias)
- Desechos de riesgo biológico

Las actividades que generan residuos sólidos en los hoteles son:

- Almacén: Cartón, plástico, vidrio, aluminio
- Baños: Toallas de papel y sanitarias
- Cocinas: Restos de comida, vidrios, Plásticos, restos orgánicos, latas, cartón.
- Oficinas: Papel, cartón, plástico
- Jardines: Restos de plantas
- Mantenimiento: Aceite, latas de pintura, lámparas fluorescentes, baterías, pilas

✦ **Mantenimiento**

- Implementar un programa formal de mantenimiento preventivo principalmente en los siguiente equipos:
 - Unidades de acondicionadores de aire
 - Calentadores de agua
 - Sifones, duchas y grifos
 - Equipos de cocina y sistemas refrigeración y congelamiento
 - Máquinas de lavandería
 - Instalaciones eléctricas

- Limpiar periódicamente los aireadores dejándolos en remojo.

- Ajustar las válvulas de cerrado para reducir los flujos altos de los grifos.

- Remover los jabones usados de las habitaciones sólo cuando estén muy desgastados.

- Revisar e informar sobre desperfectos o fallas en los equipos e instalaciones. Se deben tener muy en cuenta los siguientes:
 - Goteras en sanitarios
 - Goteras en grifos y duchas
 - Flujos excesivos de agua en grifos y duchas
 - Fallas en los acondicionadores de aire
 - Fugas de gas en la cocina

A. Equipos Ahorradores Utilizados en los Hoteles

✦ Inodoros de Bajo Consumo de Agua⁽¹⁸⁾(19)

Se ha demostrado que ahorrar agua, mediante adiciones o cambios a los inodoros, no es tan simple como la acción independiente de reducir el volumen del agua almacenada en sus tanques.

Los inodoros tradicionales funcionan mediante la evacuación de volúmenes de agua ubicados en un rango que va desde los 13 hasta los 23 litros.

Los inodoros de bajo consumo de agua son los que tecnológicamente se han desarrollado para trabajar con volúmenes de 6 litros de agua o menos.

Para estos inodoros, las tazas son fabricadas con sifones capaces de arrastrar todos los sólidos que se le depositen, hacer el intercambio total del sello de agua y guardar apropiadamente el cierre hidráulico requerido para que los gases no ingresen en el cuarto de baño. En el mercado latinoamericano se encuentran inodoros de bajo consumo cuyas tazas cuentan con un sifón capaz de funcionar hidráulicamente (arrastre y limpieza), utilizando volúmenes de 6 litros.

El funcionamiento de las tuberías de evacuación de las aguas provenientes de inodoros de 6 litros, aún es eficiente si dentro de la edificación y hasta el punto de descarga se mantienen pendientes mínimas del 2%.

Las cuatro pruebas básicas, de carácter hidráulico, que deben cumplir estos inodoros de 6 litros, de acuerdo con normas establecidas para el control de calidad, son: eliminación de desperdicios; arrastre de sólidos o de barrido; lavado de paredes e intercambio de agua.

¹⁸ ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

¹⁹ <http://www.col.opsoms.org/saludambiente/guiahorradores.htm#Regaderas>

✦ **Regaderas o Duchas de Bajo Consumo**⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

Ante el crecimiento de la población ha sido necesario adaptar las tecnologías para que con el menor consumo de energía o de cualquier otro insumo, se produzcan los mismos beneficios o condiciones de satisfacción esperadas. Bajo estos criterios, hoy día se cuenta con los llamados “artefactos de bajo consumo de agua”.

Las regaderas de bajo consumo son las que utilizan menos de 10 litros de agua por minuto de operación, manteniendo a la vez, el confort demandado por las personas al bañarse.

Las pruebas básicas de carácter hidráulico que deben cumplir estas duchas de acuerdo con las normas establecidas para el control de calidad, son: Temperatura de trabajo; resistencia a la presión hidráulica; gasto o caudal; y determinación del área mojada.

✦ **Grifos de Bajo Consumo**⁽²²⁾⁽²³⁾

Los grifos han evolucionado en su fabricación, tanto por los materiales utilizados como por el diseño y la incorporación de las nuevas tecnologías. Se están desarrollando y comercializando nuevos productos más eficientes y ecológicos.

- **Grifos con Aireador:** Los aireadores pulverizan el agua a presión continua a partir de 1 bar de presión y sin aumentar su caudal a presiones mayores. Consiguen aumentar el volumen del agua, de forma que con menor caudal consiguen el mismo efecto. Hay modelos que consiguen, según sus

²⁰ ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

²¹ <http://www.col.opsoms.org/saludambiente/guiahoradores.htm#Regaderas>

²² ANGULO y CUEVAS, Op. cit, p.19.

²³ http://www.eraecologica.org/revista_04/era_ecologica_4.htm?ahorrar_agua.htm~main

fabricantes, un ahorro de hasta un 90% y funcionan con acumuladores de agua y termos eléctricos.

- **Grifos con Regulador de Caudal:** Disponen de un dispositivo que permite limitar el paso máximo de agua. Algunos pueden manipularse sin desmontar el grifo, lo que puede hacerse fácilmente por el usuario. La mayor parte de los modelos presentan un acceso al mecanismo disimulado, de modo que no suponga un impacto estético negativo, pero a la vez lo bastante accesible como para ser manipulado con una simple moneda. Esta clase de grifo permite modificar el caudal máximo hasta un 50%.
- **Grifos con Temporizador:** Se accionan mediante un pulsador y se cierran después de un tiempo establecido. Suelen permitir ajustar el tiempo de funcionamiento. Son muy recomendables en aseos de lugares públicos, pues evitan el despilfarro de agua en el caso de que los usuarios no cierren los grifos.
- **Grifos con Sensores Infrarrojos:** Son la última novedad del mercado. Funcionan mediante infrarrojos que se activan por proximidad, de forma que el agua cae colocando las manos bajo el grifo y cesa la salida al apartarlas. Necesitan instalación eléctrica o pilas, según los modelos. Existen también válvulas para urinarios de las mismas características. Se consiguen ahorros en el consumo de agua de entre el 70 y el 80%. Su precio es el más elevado de todas las clases de grifos mencionadas.

✦ Luminarias²⁴

²⁴ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

Las luminarias son aparatos que sirven de soporte y conexión a la red eléctrica de las lámparas. Como esto no basta para que cumplan eficientemente su función, es necesario que cumplan una serie de características ópticas, mecánicas y eléctricas.

Otros requisitos que deben cumplir las luminarias es que sean de fácil instalación y mantenimiento. Para ello, los materiales empleados en su construcción han de ser los adecuados para resistir el ambiente en que deba trabajar la luminaria y mantener la temperatura de la lámpara dentro de los límites de funcionamiento. Todo esto sin perder de vista aspectos no menos importantes como la economía o la estética.

- **Luminarias Incandescentes:** Generan luz como consecuencia del paso de corriente eléctrica a través de un filamento de tungsteno conductor, dando origen a la emisión por termo radiación.
- **Luminarias Halógenas:** Son lámparas incandescentes con un aditivo de halógeno, normalmente yodo, el cual se combina con el tungsteno vaporizado, y esta combinación regresa al filamento en donde se separan iniciando este ciclo nuevamente.
- **Luminaria Fluorescente:** Como consecuencia de una descarga eléctrica a través de vapor de mercurio a baja presión y argón, se genera radiación ultravioleta la cual es convertida en radiación visible (luz) por las sustancias fluorescentes situadas en las paredes del tubo de descarga.
- **Luminaria Metal Halide:** A medida que aumenta la presión del vapor de mercurio en el interior del tubo de descarga, la radiación ultravioleta característica de la lámpara a baja presión pierde importancia respecto a las emisiones en la zona visible. La fuente de las luces metal Halide contiene diversos elementos metálicos (yoduro de: Indio, Sodio, Talio, etc.) combinados con un elemento halógeno (Yodo) en su tubo de descarga para cubrir zonas del espectro visible brindando mayor eficiencia y mayor rendimiento de color.

- **Ahorradoras:** Son luminarias que trabajan con menos vatios que las convencionales, cumpliendo las mismas funciones y reduciendo los costos por menos consumo de luz.
- **Luz Neón:** El Neón, un gas incoloro, inodoro e insípido, cuyo nombre procede del griego neos. Las luces de Neón están compuestas por un haz de luz de color azul muy brillante producido por un LED. La importancia de la luz de Neón es que no produce calor, tiene mayor duración y además posee la ventaja de no atraer insectos.

1.4 ELEMENTOS DE LA METODOLOGÍA²⁵

Para lograr una verdadera contribución en la aplicación de la metodología de PML en el sector hotelero de alto nivel de la ciudad, se requiere el uso de varios elementos que conlleven al eficiente estudio y análisis de los procesos que se deben optimizar para obtener el mejor desempeño en las actividades de los diversos hoteles.

1.4.1 La Observación

Es la más común de las técnicas de investigación, la observación sugiere y motiva los problemas y conduce a la necesidad de la sistematización de los datos. La palabra observación hará referencia explícitamente a la percepción visual y se emplea para indicar todas las formas de percepción utilizadas para el registro de respuestas tal como se presentan a nuestros sentidos. Dentro del tipo de observaciones que hay son: **La Observación Directa** la cual es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación mientras que **La Observación Indirecta** se presenta cuando el investigador corrobora los datos que ha tomado de otros, ya sea de

²⁵ ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

testimonios orales o escritos de personas que han tenido contacto de primera mano con la fuente que proporciona los datos.

1.4.2 La Entrevista

Al igual que la observación, es de uso bastante común en la investigación, ya que en la investigación de campo buena parte de los datos obtenidos se logran por entrevista en donde se establece que es una relación directamente establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de oponer testimonios orales.

1.4.3 La Encuesta

Es de gran utilidad en la investigación científica que contribuye de una forma concreta de la técnica de observación, logrando el que el investigador fije su atención en ciertos aspectos y se sujeten a determinadas condiciones. Las preguntas contienen aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente; reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio.

1.4.4 Tabulación

Es una parte del proceso técnico en análisis estadístico de los datos. La operación esencial en la tabulación es el recuento para determinar el número de casos que encajan en las distintas categorías.

1.4.5 La Estadística

Ha sido descrita como **La Recopilación** en donde se recogerán los datos de acuerdo al punto de vista ya considerado en las variables, para clasificación es necesario, en primer lugar, fijar los principios o puntos de vista que servirán para la ordenación, por otro lado **La Presentación** donde se crea inicialmente una tabla o cuadro en el que se colocan los datos, en esa tabla se podrán escribir o vaciar ordenadamente los datos obtenidos, luego

se procede al **Análisis** e interpretación de datos numéricos: donde antes de vaciar los datos directamente en la tabla se pueden escribir en fichas, con esto no se pierde la tabla ya elaborada; este método permitirá clasificar y reclasificar el material recogido desde diferentes puntos de vista hasta que se opte por el más preciso, el análisis permitirá la reducción y síntesis de los datos; se considera entonces la distribución de los mismos, se analiza una vez la dependencia e interdependencia de las variables consideradas inicialmente y por último **La Interpretación** la cual se considera como la expresión de la relación existente entre las variables consideradas en un estudio (los fenómenos).

1.4.6 Brainstorming o Lluvia de Ideas²⁶

Es una herramienta utilizada para posibilitar la generación de un elevado número de ideas, por parte de un grupo, y la presentación ordenada de éstas. También es una técnica de resolución de problemas basada en la proposición y análisis de cuantas posibles soluciones se puedan encontrar a un problema dado. La flexibilidad de adaptación del Brainstorming a diversos focos problemáticos, hacen de esta técnica, una de las más utilizadas cuando se requiere una toma de decisiones.

1.4.7 Diagrama de Pareto⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los generan. El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Mediante este diagrama se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio pocos vitales, muchos triviales, que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a sólo unos graves, teniendo en cuenta que por

²⁶ www.gestiopolis.com/canales/emprendedora/articulos/46/brainstorming.htm

²⁷ www.gestiopolis.com/canales/emprendedora/articulos/46/brainstorming.htm

²⁸ RÓVIRA, César. "Diagrama de Pareto. Herramienta Básica para la mejora de la Calidad". En http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/diagramadepareto/ 2005

lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. También se puede decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema.

La Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla, pero poderosa al permitir identificar visualmente en una sola revisión, las minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción de mejora, sin malgastar esfuerzos, puesto que con el análisis, descartamos las mayorías triviales.

Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

¿Cuándo se utiliza?

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar.
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (Ej.: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después) Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

1.4.8 Diagrama de Ishikawa²⁹

Es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado. También es una técnica que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que puedan estar contribuyendo para que él ocurra.

Cuando se ha identificado el problema a estudiar, es necesario buscar las causas que producen la situación anormal. Cualquier problema por complejo que sea, es producido por factores que pueden contribuir en una mayor o menor proporción. Estos factores pueden estar relacionados entre sí y con el efecto que se estudia.

El Diagrama de Causa y Efecto es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan el problema. Su ventaja consiste en el poder visualizar las diferentes cadenas Causa y Efecto, que pueden estar presentes en un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación del grado de aporte de cada una de estas causas.

El Diagrama de Causa y Efecto es un gráfico con la siguiente información³⁰:

- El problema que se pretende diagnosticar
- Las causas que posiblemente producen la situación que se estudia.
- Un eje horizontal conocido como espina central o línea principal.
- El tema central que se estudia se ubica en uno de los extremos del eje horizontal. Este tema se sugiere encerrarse con un rectángulo. Es frecuente que este rectángulo se dibuje en el extremo derecho de la espina central.

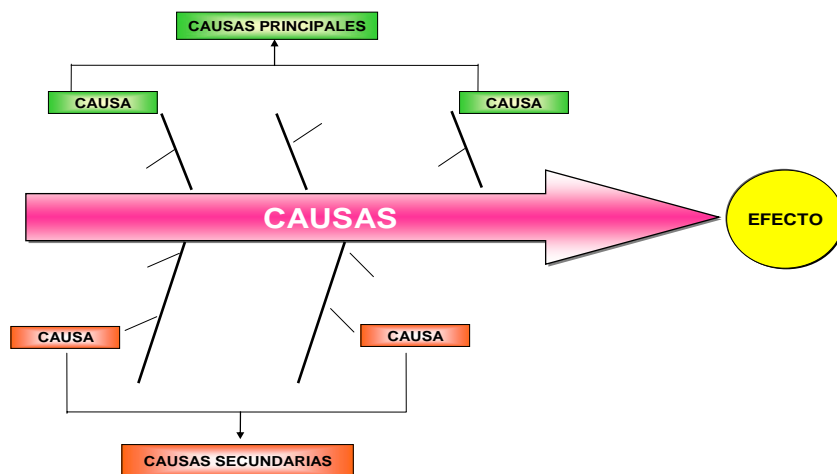
²⁹ www.gestiopolis.com/canales/emprendedora/articulos/46/brainstorming.htm

³⁰ http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial

- Líneas o flechas inclinadas que llegan al eje principal. Estas representan los grupos de causas primarias en que se clasifican las posibles causas del problema en estudio.
- A las flechas inclinadas o de causas primarias llegan otras de menor tamaño que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias. Estas se conocen como causas secundarias.
- El Diagrama de Causa y Efecto debe llevar información complementaria que lo identifique. La información que se registra con mayor frecuencia es la siguiente: título, fecha de realización, área de la empresa, integrantes del equipo de estudio, etc.

Toda la información contenida en este tipo de diagramas se muestra a continuación en la Figura 2

Figura 2 Diagrama de Ishikawa o de Causa - Efecto



Fuente: Autores del proyecto

1.4.9 Flujograma³¹

El flujograma es una fotografía esquemática de un proceso en la que se utilizan símbolos con flechas para representar los pasos en orden secuencial. Es útil cuando se inicia el análisis de un proceso complejo, permite representar todos los pasos y elementos que intervienen en el mismo, de una forma simple. Una vez se tiene el proceso definido, puede ser útil hacer un mapa de procesos cruzados para iniciar un análisis más profundo del movimiento entre unidades y tiempo del ciclo.

El flujograma utiliza un conjunto de símbolos para representar las etapas del proceso, las personas o los sectores involucrados, la secuencia de las operaciones y la circulación de los datos y los documentos.

1.4.10 Cursograma Analítico³²






También denominado Diagrama de Curso de Proceso, muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo correspondiente.

A continuación en la Tabla 1 se muestran los símbolos utilizados en el cursograma analítico y el significado de cada uno de ellos.

³¹ http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE_04.htm

³² http://david_austria.tripod.com/examen/metodos1.htm

Tabla 1 Símbolos del Cursograma Analítico

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	<p>Operación: Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento; por lo común la pieza, material o producto del caso que se modifica o cambia durante la operación.</p>
	<p>Operación-Inspección: Indica verificar calidad y cantidad conforme a especificaciones preestablecidas.</p>
	<p>Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.</p>
	<p>Demora: Indica a un periodo de tiempo en el que se registra inactividad ya sea en los trabajadores, materiales o equipo, puede ser evitable o también inevitables.</p>
	<p>Almacenamiento: Indica deposito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.</p>

Fuente: Cuevas, Maria y Angulo, Oriana

2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL DE LOS HOTELES EN ESTUDIO

En este capítulo se detallan los elementos claves encontrados en los diagnósticos anteriores realizados en el Hotel Caribe por García³³, Hoteles Decameron y Capilla del Mar por Angulo y Cuevas³⁴ y Hoteles Hilton y Sofitel Santa Clara por Gamba y Osorio³⁵.

De cada hotel se expondrán aspectos generales como información del hotel y localización y posteriormente se profundizará en el diagnóstico de PML realizado en los estudios anteriores.

De igual forma, se identificarán los aspectos encontrados en cada hotel, tales como ahorro o desperdicio de servicios públicos, uso eficiente o ineficiente de los recursos o equipos, y manejo de residuos sólidos.

Posterior al análisis de los diagnósticos previos encontrados en cada hotel, se expondrá la forma de recolección y validación de datos de la encuesta realizada a cada hotel.

Se evaluarán y expondrán los resultados de dicha encuesta, con el fin de sacar conclusiones generales consolidadas para el subsector hotelero en estudio.

³³ GARCÍA, Oscar. Aplicación de la metodología de PML en el hotel Caribe. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

³⁴ CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decameron Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

³⁵ GAMBA MEJÍA, Jennifer. Análisis y evaluación de los hoteles Sofitel Santa Clara y Hilton Cartagena bajo la metodología de producción más limpia con miras hacia el mejoramiento del desempeño ambiental. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006.

2.1 ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN LOS ESTUDIOS ANTERIORES

A continuación, se detallan los elementos claves encontrados en los diagnósticos realizados en cada hotel en los estudios anteriores:

2.1.1 HOTEL CARIBE

A. Información del Hotel

Se localiza al norte de la ciudad de Cartagena; en el sector de Bocagrande; que corresponde a una zona residencial y comercial, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento territorial.

El hotel Caribe cuenta con 3 edificios, Colonia, Laguito y Lagomar, con un total de 363 habitaciones, además, cuenta con una estructura que incluye las más avanzadas ayudas técnicas, ocho salones con diferentes capacidades (1.500 personas en total) adaptables de acuerdo con las necesidades de cada evento.

B. Diagnóstico Previo del Hotel Caribe

El desarrollo del estudio de producción más limpia realizado por García (2007)³⁶ permitió determinar una serie de actitudes o tendencias generalizadas en el hotel, las cuales ha causado un efecto negativo en cuanto a la utilización de las diferentes formas de energía que se consumen, entre las cuales están:

✦ Agua Potable

En el estudio referenciado existe un conjunto de hábitos negativos relacionados con el desperdicio del agua. El superarlos permitiría un ahorro de agua significativo en las

³⁶ GARCÍA, Oscar. Aplicación de la metodología de PML en el hotel Caribe. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

instalaciones del hotel. Aun que se ha logrado un ahorro del consumo por detecciones de fugas, en algunas áreas no es suficiente y existe un gran potencial de ahorro todavía. Los resultados del diagnóstico realizado previamente en el hotel Caribe son:

- En algunos baños del hotel, las llaves y las duchas no están equipadas con aireadores y controladores para disminuir los consumos.
- Se encontraron fugas en bridas, llaves abiertas y en mal estado, goteras en tuberías de las calderas y perdidas de condensados. Esto se debe a la falta de cultura por parte de los empleados que no reportan las fugas al departamento de mantenimiento una vez se detectan, para su pronta reparación.
- El riego diario de jardines, algunas veces se realiza en las horas del medio día, cuando la temperatura ambiente es mayor y por tal motivo se pierde por evaporación cierta cantidad de agua del riego.
- Los tiempos utilizados para riegos son muy extensos.
- No existen sub medidores en las diferentes áreas del hotel para identificar las cantidades de agua que se consume en cada una de ellas. Como por ejemplo en lavandería y cocinas entre otras.
- Aunque se controlan las fugas por monitoreo diario y de forma directa al contador, no se tienen instalados equipos de detección de fugas que permitirían una detección de perdidas por fugas más eficiente en los sistemas de agua potable.
- En los baños de las habitaciones los sanitarios instalados tienen tanques de de 14 a 18 Litros de agua potable, teniendo en cuenta que la descarga sugerida es de 6 Litros. Las descargas en el hotel son exageradamente altas ya que sobrepasan más del 50% del consumo sugerido por cada descarga.
- El agua utilizada en los procesos de lavandería nos está siendo reutilizada, esta se vierte directamente al alcantarillado público.

✦ **Energía Eléctrica**

Debido al descuido y malas prácticas de operación, el estado obsoleto de algunos equipos, los cuales se han convertido en grandes consumidores de energía. Entre los efectos observados están:

- Se encontraron malas prácticas en algunas dependencias, luces encendidas y los computadores se encienden todo el día, algunas puertas de oficinas se hallaron abiertas o mal cerradas.
- En las oficinas y pasillos del hotel se encontraron que las luminarias estaban mal ubicadas, siempre deben ir longitudinalmente en la dirección del pasillo y no se distribuyen los escritorios de acuerdo con la forma en que entra la luz del sol a las oficinas para aprovechar al máximo la luz natural.
- Los empaques de las puertas de algunos hornos y neveras presentan mal estado, con lo cual se pierde una gran cantidad de energía.
- Acondicionadores de aire de ventana, algunos son muy ruidosos y tienen en mal estado los drenajes.
- Aún se utilizan bombillos incandescentes de 60 y 100w, lámparas T12 y balastos magnéticos en algunas áreas y el mal estado de algunos aparatos del sistema de refrigeración.
- Otros, tales como mucho hielo en las neveras, temperaturas ambientales demasiado bajas debido a la mala graduación del control de temperatura de los aires acondicionados.
- El personal del hotel carece de información adecuada y oportuna sobre el manejo racional de la energía. Se tiene poca cultura de ahorro, consecuencia de la falta de programas relacionados con el uso eficiente de la energía.

✦ **Gas Natural**

En cuanto al Gas Natural, el estudio referenciado muestra los siguientes problemas:

- Las malas prácticas en la cocina ocasionan un sobre consumo de gas, como cocinar en recipientes inadecuados y estufas con llamas demasiado amarillas. Esta situación trae como resultado un consumo mayor de gas, debido a la combustión incompleta del mismo.
- No se buscan las condiciones adecuadas de tiempo, temperatura y turbulencia para obtener una combustión completa en las calderas y cambiar algunas válvulas obsoletas o en mal estado.
- El tanque de agua que abastece la caldera es de baja capacidad de almacenamiento y se vierten los condensados a la alcantarilla. Esto genera una gran pérdida por desperdicios de agua tratada. También derrocha gas natural al estar en funcionamiento la caldera por mucho más tiempo.

✦ **Residuos Sólidos**

En el estudio de García³⁷ se encontró que en las instalaciones del hotel existen deficiencias en el manejo de los residuos sólidos como:

- El shut no está apropiadamente apto para ser un centro de acopio de basuras, se pueden producir varios tipos de contaminación a raíz de su inadecuado estado, tanto empleados como huéspedes y visitantes están expuestos a esta contaminación.

³⁷ GARCÍA, Oscar. Aplicación de la metodología de PML en el hotel Caribe. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

- No se realiza una recogida selectiva de papel, cartón, plásticos y residuos orgánicos de ningún tipo en la fuente, se realiza en el shut.
- No se está haciendo una efectiva separación en la fuente, en las áreas comunes del hotel se utilizan canecas marcadas de colores (amarillo, azul, gris y rojo, estos colores no son los adecuados para este tipo de señalización), y la mala ubicación de canecas no facilita el reciclaje, también la falta de cultura tanto de los empleados como de los huéspedes y visitantes.
- Los empleados desconocen que se debe reciclar, por lo tanto no están haciendo un buen reciclaje. Eso se debe a la falta de capacitaciones con respecto a este tema.
- En las oficinas no reutilizan el papel ni los cartuchos de tinta que se pueden volver a llenar.
- No se reutilizan los desperdicios de jabón de las habitaciones para utilizarlos en los baños de los empleados y aseo general del hotel.
- Los productos que se utilizan en lavandería son biodegradables, pero algunos se compran por unidades pequeñas generando un alto porcentaje de residuos sólidos.
- En el almacén se encontraron muchos productos alimenticios que son adquiridos en pequeñas cantidades como enlatados y frascos de aceite, vinagres etc. Estos productos en pequeñas cantidades generan un alto volumen de residuos aumentando la cuenta del servicio de recolección.

2.1.2 HOTEL DECAMERON CARTAGENA³⁸

A. Información Del Hotel

El Hotel Decameron Cartagena se encuentra ubicado en la ciudad de Cartagena, frente al mar, en el sector turístico de Bocagrande, sobre la Avenida del Malecón en la Carrera 1 No. 10 -10.

El Hotel DECAMERÓN CARTAGENA cuenta con 20 pisos para 280 habitaciones, 2 pisos de oficinas y el piso 23 donde se encuentra el salón de eventos y un restaurante.

B. Diagnóstico Previo Del Hotel Decameron Cartagena

Según el trabajo de grado de ANGULO y CUEVAS (2007), los resultados arrojados por el diagnóstico³⁹ realizado previamente en el hotel Decameron Cartagena, para cada uno de los servicios públicos y residuos sólidos se presentan a continuación.

✦ Agua Potable

Los resultados obtenidos para agua potable en el diagnóstico realizado en el estudio referenciado fueron:

- Baños sin tapones en los lavamanos.
- Falta de un programa de capacitación a empleados para un manejo eficiente de los recursos.

³⁸ ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

³⁹ANGULO y CUEVAS, Op. Cit., p. 59.

- Riego de jardinería, todos los días través de una manguera la cual es dirigida por un empleado. Dicho proceso tiene una duración aproximada de 3 horas.
- Sanitarios de alta capacidad en litros.
- Tubería averiada lo cual produce escape de agua.
- Presencia de goteras simultaneas en lavamanos y duchas por mal estado de los sellos.
- Desperdicio de agua por lavado de alimentos como frutas y verduras en el área de la cocina.
- Lavado de cocina por medio de manguera.
- Griferías en mal estado en cocina y baños del hotel.

✦ **Energía Eléctrica**

El resultado que se obtuvo previamente para la energía eléctrica en el hotel fue el siguiente:

- Lámparas en mal estado, soquetes y balastros sin bombillo o tubo de luz.
- Exceso de luminaria en pasillos y lugares reducidos donde se requiere de poca luz.
- Gran cantidad de bombillos incandescentes de alto consumo.
- Lámparas que no sirven, empaques y tubos fluorescentes averiados, neveras con mal funcionamiento lo cual incrementa el consumo de energía sabiendo que el sobre consumo se inicia cuando la máquina se encuentra

en mal estado y adicional a esto las neveras podría dañarse del todo y así perder un equipo de trabajo de gran utilidad para el hotel.

- Equipos de oficina encendidos cuando no están siendo utilizados.
- Áreas con luminaria encendida cuando no hay ningún individuo presente.
- Descentralización de aires acondicionados, presentan uno en cada oficina.

✦ **Gas Natural**

En lo concerniente al Gas Natural, en el diagnóstico realizado en el estudio de Angulo y Cuevas (2007) se encontró lo siguiente:

- Fogones encendidos en la cocina principal de dos a tres minutos antes de montar la olla para la preparación de algún alimento.
- Olores a gas en el área de cocina debido a posibles fugas o pilotos mal cerrados.

✦ **Residuos Sólidos**

En el estudio de Angulo y Cuevas se encontró que en las instalaciones del hotel existen deficiencias en el manejo de los residuos sólidos como:

- No existe con gran constancia un programa sobre el manejo de los residuos sólidos para llevar a cabo la debida separación de los residuos y reducción de los mismos.
- Las canecas no se encuentran marcadas con el tipo de residuo sólido que se debe depositar.
- La cantidad de canecas que poseen no son suficientes para hacer la debida separación de los desechos.

- Para la recolección de los residuos manejan un solo color de bolsa sin importar que clase de residuo se está depositando.
- La infraestructura del cuarto de basuras no es la adecuada para depositar los residuos sólidos ya que es muy pequeño para la cantidad que genera el hotel diariamente.
- No llevan control de la cantidad de desechos tanto orgánicos como inorgánicos que el hotel generan.
- Baños con deficiente aseo y papeles arrojados al suelo existiendo una caneca.
- En el cuarto de basuras de desechos orgánicos el aire acondicionado es deficiente y a la vez presenta goteras.

2.1.3 HOTEL CAPILLA DEL MAR⁴⁰

A. Información Del Hotel

El Hotel Capilla del Mar se encuentra ubicado en la ciudad de Cartagena, frente al mar, en el sector turístico de Bocagrande, sobre la Avenida del Malecón.

Es uno de los hoteles tradicionales de mayor reconocimiento en Cartagena. Nominado por los premios Portafolio en la categoría Servicio al Cliente. Es un establecimiento comercial administrado por Inversiones Turísticas del Caribe Ltda. (INTUCARIBE LTDA).

⁴⁰ ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.

La infraestructura está conformada por un área de 7000 metros cuadrados, una torre de 22 pisos con 201 lujosas y amplias habitaciones y suites bellamente decoradas con balcón privado que se convierte en un lugar ideal para disfrutar el paisaje.

B. Diagnóstico Previo Del Hotel Capilla Del Mar

Según el trabajo de grado de ANGULO UJUETA, Oriana Del Carmen y CUEVAS ESCAMILLA, María (2007), los resultados arrojados por el diagnóstico⁴¹ realizado previamente en el hotel Capilla del Mar, para cada uno de los servicios públicos y residuos sólidos se presentan a continuación.

✦ Agua Potable

El resultado que se obtuvo en el estudio previo referenciado para el consumo de agua en el hotel fue el siguiente:

- Baños y cocina con griferías convencionales las cuales están diseñadas para consumir grandes cantidades de agua.
- Sanitarios de alta capacidad en litros.
- Falta de concientización a cerca del uso de los recursos.
- Falta de un programa de capacitación a empleados para un manejo eficiente de los recursos.
- Riego de jardinería de duración aproximada de 1 hora.
- Área de parqueo lavado con baldes los cuales tienen una capacidad de 12 litros.

⁴¹ ANGULO y CUEVAS, Op. Cit., p.62

- Sellos de lavamanos en mal estado lo cual produce goteras simultáneamente.
- Tubo averiado goteando en pasillo principal del Centro Ejecutivo donde es bastante transitado y su reparación no fue realizada inmediatamente sino que transcurrieron aproximadamente 4 días para hacer la debida corrección al daño presentado.

✦ **Energía Eléctrica**

En energía eléctrica el resultado que se obtuvo del estudio de las autoras fue el siguiente:

- Lámparas en mal estado, soquetes y balastos sin bombillo o tubo de luz.
- Exceso de luminaria en pasillos donde se requiere de poca luz.
- Lámparas que no sirven, empaques y tubos fluorescentes averiados, lo cual incrementa el consumo de energía sabiendo que el sobreconsumo se inicia cuando la máquina se encuentra en mal estado y adicional a esto las neveras podría dañarse del todo y así perder un equipo de trabajo de gran utilidad para el hotel.
- Uso de equipos eléctricos (Tajalápiz, Calculadora) los cuales no son de gran importancia y requieren de energía innecesariamente.
- Computadores, fotocopadoras, tajalápiz eléctrico, calculadoras electrónicas y luminarias encendidas en lugares donde no se encuentra nadie laborando en áreas administrativas, baños, almacén y enfermería.
- Luminarias encendidas en áreas donde no se encuentra ningún individuo.

- Uso innecesario de abanicos en áreas donde se cuenta con aire acondicionado.

✦ **Gas Natural**

Los resultados que se destacan del estudio previo para el consumo de gas natural en el hotel son los siguientes:

- El área en la que se encuentran las calderas es muy reducida y se presenta demasiada humedad y filtración de agua.

✦ **Residuos Sólidos**

Los resultados que se destacan del estudio previo para la generación de residuos sólidos son los siguientes:

- Cuenta con un buen programa para el manejo de los residuos sólidos pero los empleados no cumplen a cabalidad con lo estipulado.
- El hotel tiene un 80% de la totalidad de sus canecas marcadas con el residuo sólido que se genera en el área donde se encuentre.
- No posee las bolsas de colores las cuales distinguen los residuos generados en hotel: verdes para materia orgánica, azules para reciclables, rojas para materiales contaminantes (Riesgo Biológico), y naranja para papel y cartón. Sólo se están utilizando las bolsas de color blancas y transparentes, debido a que el programa que poseen no está totalmente implantado en el hotel, lo que conduce a remozar e implantar en su totalidad dicho programa, para que así tengan claros los criterios de clasificación, recolección y almacenamiento determinados por la metodología de Producción Más Limpia.

- Compran cualquier tipo de producto, no importa si es perjudicial al medio ambiente.
- Las canecas de la enfermería y baños no se encuentran marcadas con el desecho que contiene ni el color de bolsa que debe utilizar según el residuo.
- No cuantifican la cantidad de desechos orgánicos e inorgánicos que genera el hotel, lo que conlleva a que no haya control de los mismos.
- El departamento de Calidad constantemente inspecciona las canecas del área de la cocina, para ver si se está llevando debidamente el programa de manejo de residuos sólidos, contribuyendo a una mejor clasificación de estos.
- Los desechos sanitarios son combinados con los inorgánicos al momento de su recolección.

2.1.4 HOTEL SOFITEL SANTA CLARA

A. Información Del Hotel⁴²

El hotel Sofitel Santa Clara se encuentra ubicado en la ciudad de Cartagena, el cual cuenta con un área construida de 16.000m² y 167 habitaciones.

Es un hotel de gran lujo privado con 10 años de fundación, cuyo servicio al público está dirigido a prestación de servicios de hospedaje y organización de eventos.

El prestigioso grupo francés ACCOR es el encargado de operar el hotel, bajo su marca SOFITEL. ACCOR es líder en la creación y desarrollo de complejos hoteleros, viajes y servicios corporativos desde 1967.

⁴² Gamba Mejía, Jennifer y Osorio Hoyos, Mónica Alejandra. Análisis y evaluación de los hoteles SOFITEL SANTA CLARA y HILTON CARTAGENA, bajo la metodología de Producción más Limpia con miras hacia el mejoramiento del desempeño ambiental. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006

La filosofía del grupo es *“la clave del éxito es el equilibrio entre manejo y dirección”*.

ACCOR ha adoptado un interés por el medio ambiente, haciendo de sus hoteles establecimientos ambientalmente sostenibles, seguidos de programas que incentiven al funcionamiento integral tanto del recurso humano como de la maquinaria, con el fin de minimizar el impacto ambiental que éstos generan sobre el medio ambiente.

Para cumplir todos estos requerimientos, el hotel Santa Clara ideó una campaña medioambiental llamada *“Juntos siempre más responsables”*, en la cual se diseñan estrategias que lleven al buen manejo de los recursos por parte de los trabajadores y huéspedes.

B. Diagnóstico Previo Del Hotel Sofitel Santa Clara

Según el trabajo de grado de GAMBÁ MEJÍA, Jennifer y OSORIO HOYOS, Mónica A. (2006), los resultados encontrados en el diagnóstico de PML realizado en el hotel Santa Clara, son los siguientes:

✦ Agua Potable

Los resultados más importantes que se obtuvieron previamente para el consumo de agua en el hotel fueron los siguientes:

- En las cocinas se utilizan griferías convencionales que consumen grandes cantidades de agua.
- Inodoros de 12 y 15 litros de capacidad.
- Fuga en lavadoras, planchas y baños.

✦ Energía Eléctrica

Los resultados más importantes que se obtuvieron previamente para la energía eléctrica en el hotel fueron los siguientes:

- Iluminación estándar

- Poco aprovechamiento de la energía eléctrica y conservación del recurso.
- Lámparas en mal estado
- Luces y computadores encendidos innecesariamente

✦ **Gas Natural**

Los resultados que se destacan del estudio previo para el consumo de gas natural en el hotel son los siguientes:

- Fugas en calderas y tomas de gas
- Mal estado de calderas y maquinarias que utilizan este recurso

✦ **Residuos Sólidos**

Los resultados que se destacan del estudio previo para la generación de residuos sólidos son los siguientes:

- No se utilizan bolsas de clasificación de residuos
- El área de almacenamiento de residuos no peligrosos está muy cerca de la zona de recibo de alimentos, lo que puede hacer que éstos se contaminen.
- No existe una campaña continua sobre el manejo de residuos sólidos para su separación y disminución.
- Compras de productos en envases y empaques pequeños, los cuales generan más desechos que al por mayor.
- Zona de reciclaje desordenada, sucia y sin las condiciones óptimas para esta función.

2.1.5 HOTEL HILTON CARTAGENA

A. Información Del Hotel

El hotel Hilton Cartagena se encuentra ubicado en la ciudad de Cartagena en el laguito, el cual cuenta con un área total de 38.546 m², y un área construida de 28.677 m² es un hotel 5 estrellas con 28 años de fundado, cuyo servicio está dirigido al público en cuanto a hospedaje y logística de eventos.

B. Diagnóstico Previo Del Hotel Hilton Cartagena

Según el trabajo de grado de GAMBA MEJÍA, Jennifer y OSORIO HOYOS, Mónica A. (2006), los resultados encontrados en el diagnóstico de PML realizado en el hotel Hilton Cartagena, son los siguientes:

✦ Agua Potable

Los resultados más importantes que se obtuvieron del diagnóstico previo para el consumo de agua en el hotel fueron los siguientes:

- Griferías convencionales en cocinas
- Sanitarios de 12 litros en baños de trabajadores
- Alto tiempo de riego en jardines, debido a que la manguera utilizada es de poco alcance
- Mangueras sin control de flujo para lavado de ventanas
- Llave totalmente abierta para lavar un trapero
- Goteras en cocinas y baños de empleados

✦ Energía Eléctrica

Los resultados más importantes que se obtuvieron del diagnóstico previo para la energía eléctrica en el hotel fueron los siguientes:

- Lámparas en mal estado
- Luces, ventiladores y acondicionadores de aire encendidos innecesariamente.
- Puertas de las neveras abiertas si estar usándolas
- Sistema de acondicionador de aire ubicado de lavandería sucio, lo que no permite su óptimo funcionamiento.
- Luminarias incandescentes en las habitaciones.

✦ **Gas Natural**

Los resultados que se destacan del estudio previo para el consumo de gas natural en el hotel son los siguientes:

- Fugas en calderas que ocasionan sobre consumo de gas
- Fogones encendidos innecesariamente.

✦ **Residuos Sólidos**

Los resultados que se destacan del estudio previo para la generación de residuos sólidos son los siguientes:

- No existe un programa de fortalecimiento para la disminución, separación y buen uso de los residuos sólidos
- No hay canecas en la zona de parques de niños

- Gotera de aceite en parrilla de cocina
- Desorden en área de basuras, lo que ocasiona sobrecostos en su recolección.
- No existe cuantificación de desechos orgánicos e inorgánicos generados
- Contaminación de los cuerpos de agua aledaños.

2.2 RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN ACTUAL

Como se expresó en el capítulo 1, en Cartagena existen actualmente 9 hoteles categorizados como de alto nivel, es decir de 4 y 5 estrellas. De los 9 hoteles de la ciudad que pertenecen a esta categoría, se han tomado 5 para la realización de este estudio, lo que corresponde al 55.6% de la población total; esto permite asegurar que los resultados obtenidos en este estudio, se podrán generalizar para todo el sector.

Para analizar las propuestas de mejoras recomendadas en los estudios previos a éste, identificar cuáles de éstas han sido implementadas y validar sus resultados, fue necesario realizar varias visitas a los diferentes hoteles seleccionados, y la aplicación de encuestas a algunos empleados del área de mantenimiento y recursos humanos.

La encuesta, fue aplicada a personal de mantenimiento, ama de llaves, cocinas, alimentos y bebidas, y recursos humanos de cada hotel, para un total de 50 personas encuestadas.

A cada hotel se le dio el mismo grado de importancia, razón por la cual se decidió encuestar a 10 empleados de cada uno, de las áreas anteriormente mencionadas, con el fin de sondear los resultados de las propuestas de mejora implantadas en los mismos.

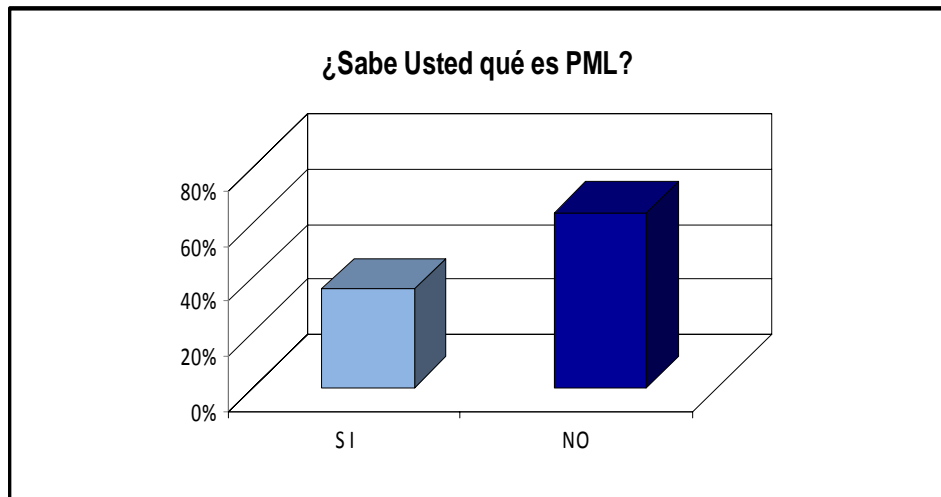
Se encuestaron personas de diferentes áreas, con el fin de confrontar resultados entre departamentos y saber cómo se ha aplicado la metodología y las mejoras en cada uno de éstos.

2.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación se grafican los resultados de las preguntas relevantes de la encuesta.

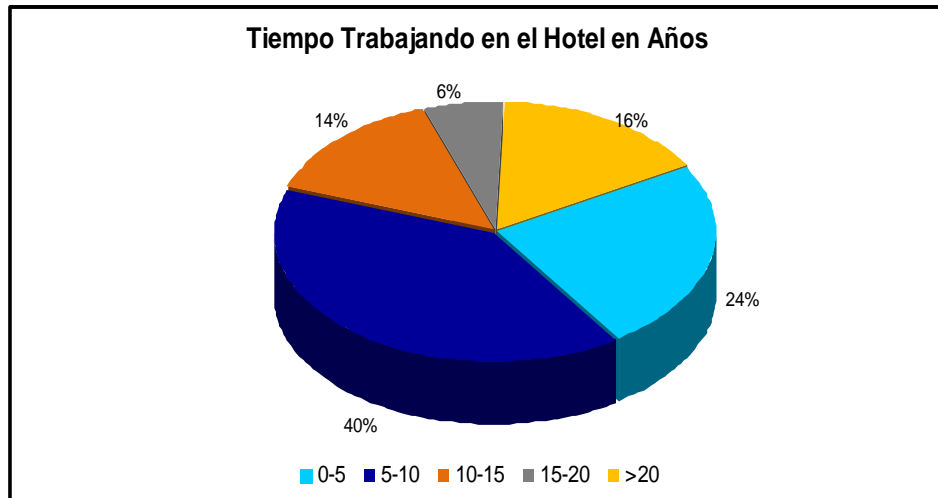
En la Gráfica 1 se puede apreciar, que sólo el 36% de las personas encuestadas, saben qué es PML, lo que permite inferir que el nivel de educación del personal sobre la metodología y su aplicación, es relativamente bajo. Es importante resaltar que el 24% de los encuestados, tienen entre 0 y 5 años laborando en los hoteles, como se muestra en la Gráfica 2, razón por la cual no están informados sobre la metodología como tal, pero sí sobre los programas de ahorros de recursos implementados por el hotel donde laboran; sin embargo en la Gráfica 3 se aprecia que el 62% de los empleados encuestados en los hoteles, no conocen sobre la implementación de las propuestas de mejoras realizadas por estudios previos entre el hotel donde laboran y la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Gráfica 1 Porcentaje de encuestados que conocen sobre PML



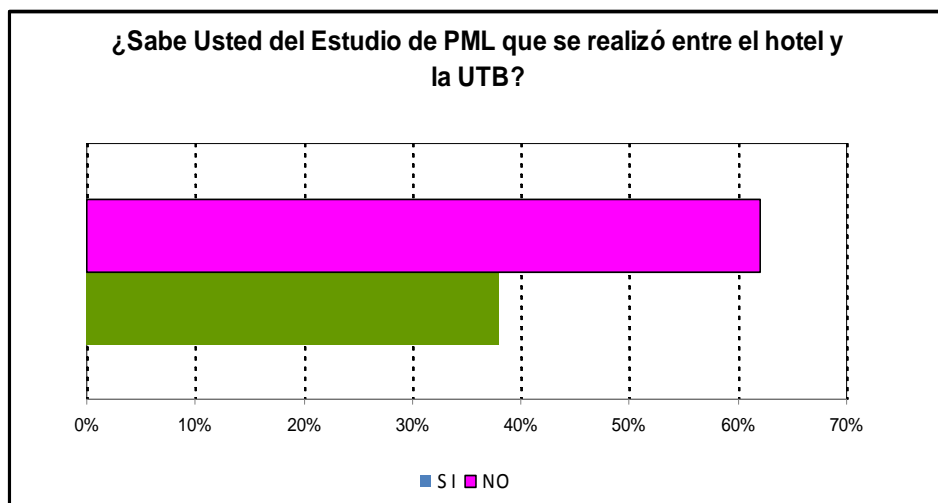
Fuente: Autores

Gráfica 2 Tiempo Laborado en los Hoteles



Fuente: Autores

Gráfica 3 Porcentaje de encuestados que conocen del estudio PML realizado entre el hotel y la UTB y saben sobre la implementación



Fuente: Autores

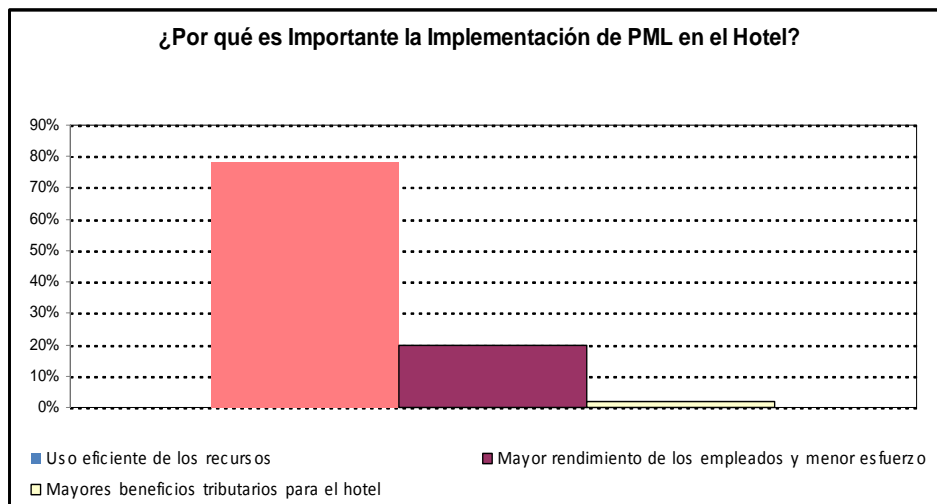
En la gráfica 4 se muestra que el 78% de las personas encuestadas piensan que la implementación de PML es importante para la eficiencia en el uso de los recursos.

La gráfica 5 muestra que el 32% de los encuestados en los diferentes hoteles, afirma que la mejora que mayores beneficios ha traído a los hoteles, y que ha sido más fácil de implementar, es el cambio de luminarias. Esto se ha visto reflejado en la disminución de costos como muestra la gráfica 6 y especialmente en el consumo de energía y en el monto cancelado por este servicio, debido a que es el de mayor consumo, como se aprecia en la Gráfica 7.

Otra de las propuestas que ha tenido gran acogida por parte de los hoteles, ha sido la colocación de carteles incentivando al ahorro de los recursos a trabajadores, huéspedes y visitantes del hotel; sin embargo, se encontró que en todos los hoteles, se han concentrado más en las zonas para huéspedes, que en la de trabajadores.

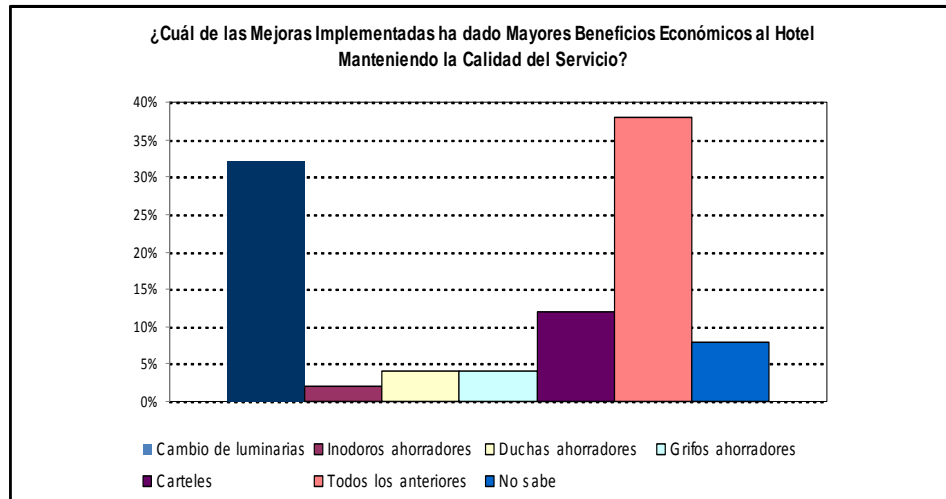
Un 64% de los encuestados, aseguró que se han implementado todas las mejoras, lo que se ha visto reflejado en la disminución de costos del hotel, y en el aumento de la calidad en el servicio prestado.

Gráfica 4 Importancia de la PML en el hotel



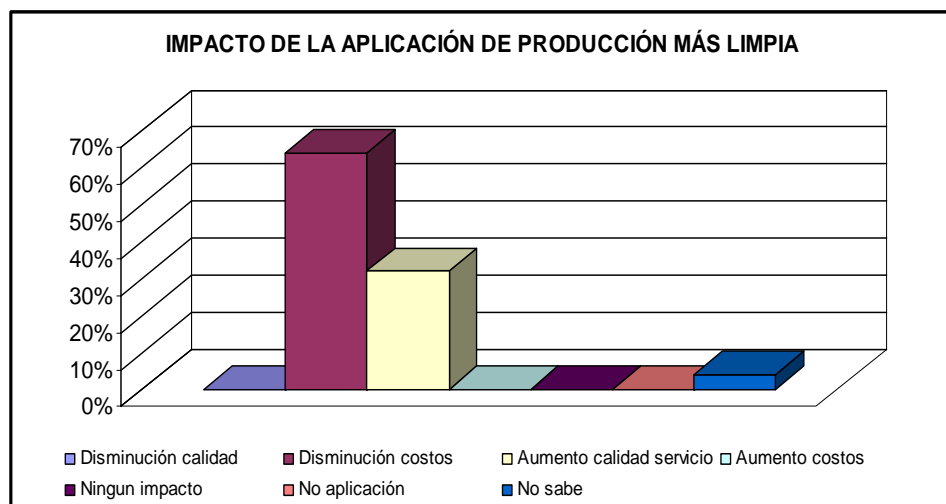
Fuente: Autores

Gráfica 5 Mejoras implementadas por los hoteles que han generado mayores beneficios económicos.



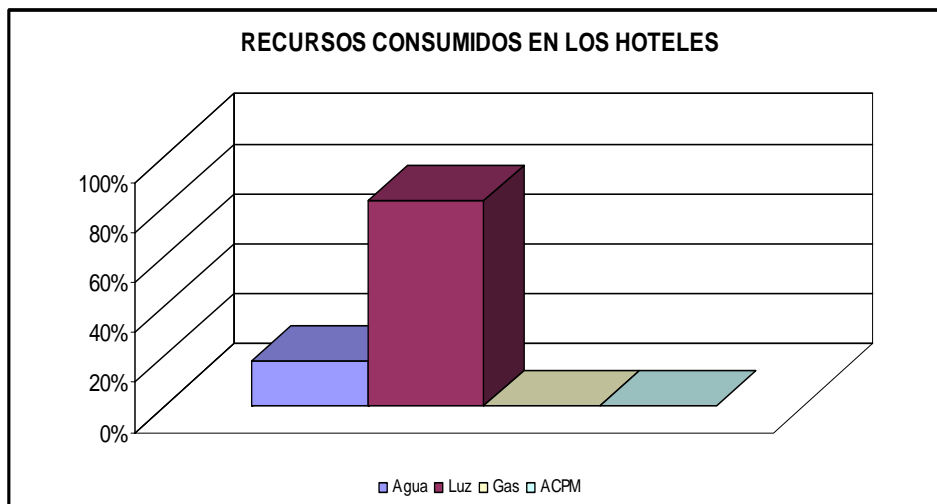
Fuente: Autores

Gráfica 6 Impacto de la aplicación de PML en los Hoteles



Fuente: Autores

Gráfica 7 Recursos de mayor consumo en los hoteles



Fuente: Autores

La Gráfica 8 muestra que la cocina es el sitio donde se debe implementar PML con más fuerza; el 52% de los encuestados afirman que en esta zona de los hoteles se consumen todos los servicios públicos (Energía, agua y gas), además de que es el área donde se generan residuos sólidos (desechos orgánicos e inorgánicos), por lo que es importante desarrollar medidas que ayuden a disminuir dichos consumos como educar al personal para que maneje adecuadamente los equipos de esa área.

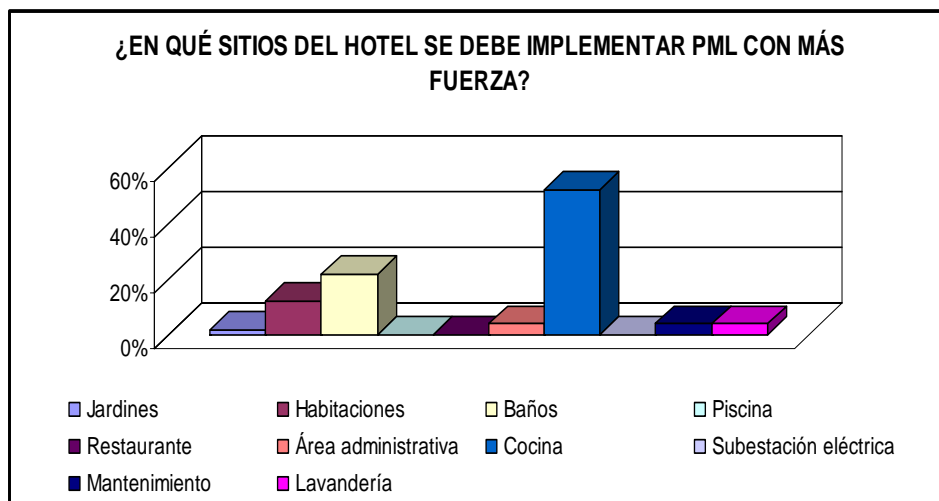
Seguidamente, los baños, son el segundo sitio donde según los encuestados, se debe aplicar PML, aunque es necesario resaltar que en todos los hoteles se empezó a implementar esta medida siendo las siguientes, las mejoras más destacadas:

- Cambio de inodoros convencionales (12Litros) por inodoros ahorradores (6litros)
- Cambio de grifos convencionales por grifos ahorradores
- Cambio de duchas convencionales, por duchas ahorradoras

Es importante mencionar que estas mejoras, se han hecho en su mayoría en los baños de las habitaciones y restaurantes, es decir baños a los que el huésped tiene acceso, debido a que son éstos los que ejercen mayor influencia en el consumo de los servicios, los baños de los empleados, no tienen sanitarios ahorradores, por lo que se hace necesario implementar esta metodología. Con el tiempo los hoteles esperan implementarlo en todas las áreas.

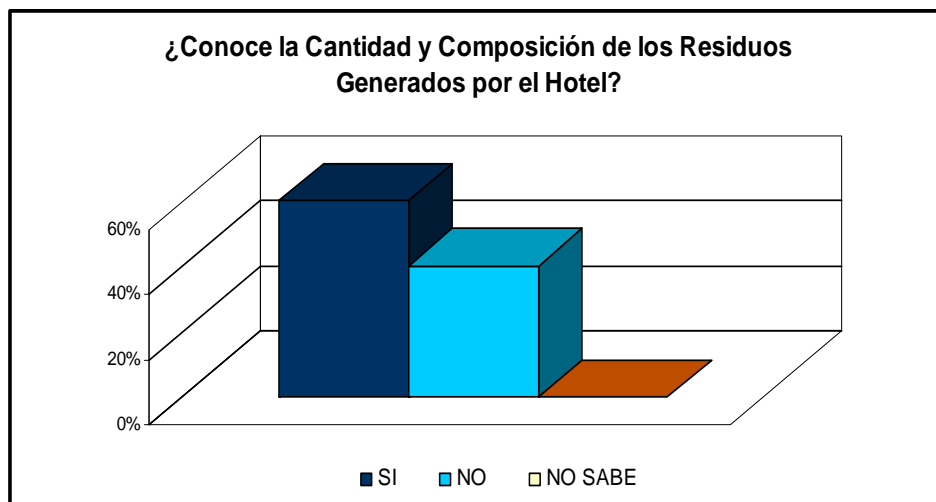
En la Gráfica 9 se aprecia que el 60% de los encuestados conocen la cantidad y composición de los residuos sólidos de los hoteles en que laboran, lo que ha servido de base para identificar oportunidades de disminución de estos, tal como se muestra en la Gráfica 10. De igual forma, la Gráfica 11 muestra que en todos los hoteles en estudio, se hace separación de los desechos sólidos con el fin de reciclarlos. Por otra parte, el 58% de los encuestados afirma que en el hotel donde labora, existe un lugar para el almacenamiento de desechos tóxicos o peligrosos, tal como se aprecia en la Gráfica 12.

Gráfica 8 Sitios donde se debe implementar con mayor fuerza P+L



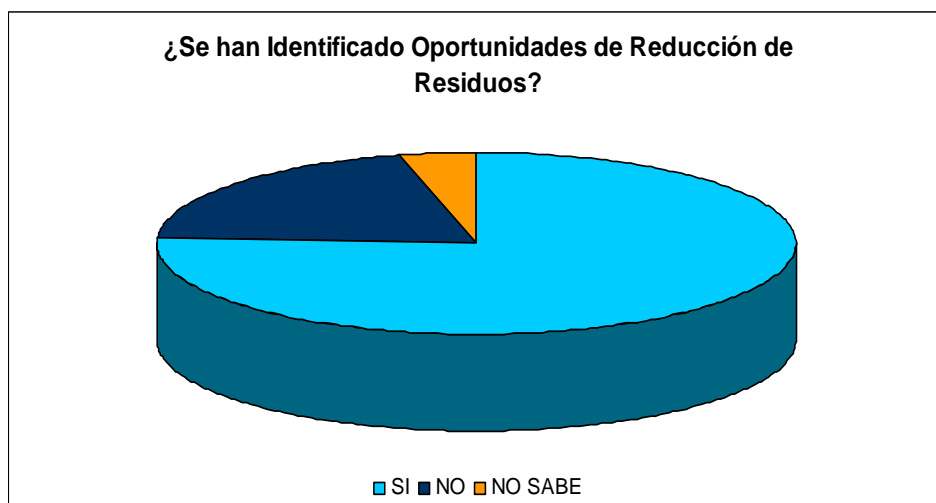
Fuente: Autores

Gráfica 9 Conocimiento de la cantidad y composición de residuos generados.



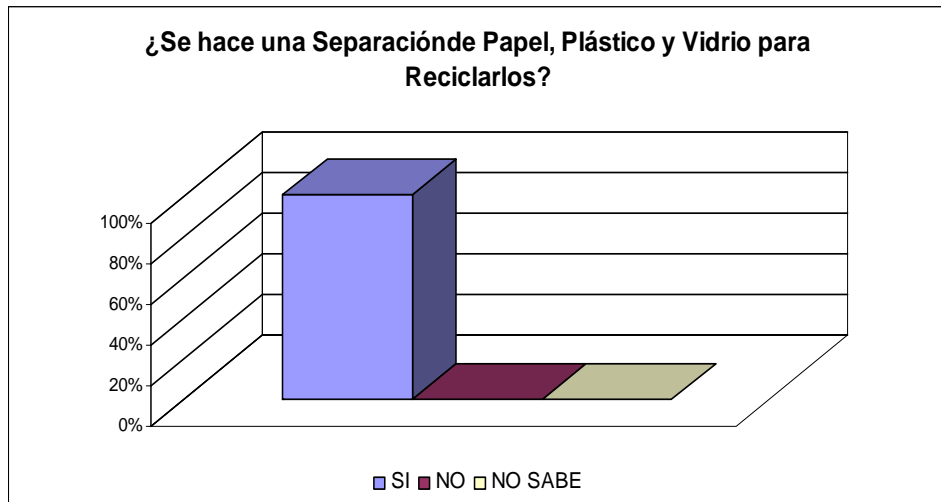
Fuente: Autores

Gráfica 10 Identificación de oportunidades de reducción de residuos sólidos



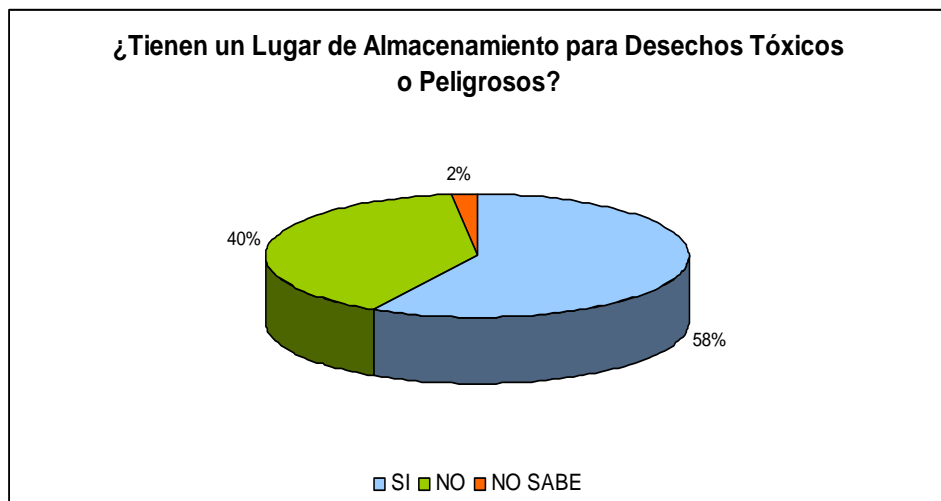
Fuente: Autores

Gráfica 11 Separación de desechos sólidos para reciclaje



Fuente: Autores

Gráfica 12 Existe lugar de almacenamiento para desechos tóxicos



Fuente: Autores

Con el ánimo de implementar la metodología PML, los hoteles han comenzado a educar y entrenar a su personal sobre el uso eficiente de los recursos y las máquinas de la

empresa; además, se aceptan sugerencias de los empleados que conlleven al ahorro y uso eficiente de los recursos.

Además, se han implementado controles y medidas para disminuir el consumo de estos recursos y los costos que éstos generan, sin afectar la calidad en el servicio prestado.

Otras de las mejoras que se han implementado en algunos de los hoteles, aunque con menos fuerza que las anteriores, son:

- Instalación de Inodoros de bajo consumo de agua
- Uso del lavaplatos sólo cuando hay carga considerable. Sin embargo se ha remplazado un poco el uso de lavaplatos por la compra de máquinas lavaplatos que ayudan a utilizar eficientemente el recurso de agua.
- Inspecciones regulares de bombas de lavaplatos y lavamanos
- Creación de un departamento de seguridad e higiene
- Instalación de Regaderas o duchas de bajo consumo
- Instalación de Grifos de bajo consumo

Otros resultados de la encuesta se muestran a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2 Otros Resultados de la encuesta aplicada a empleados de los hoteles en estudio

PREGUNTA	RESULTADOS		
	SI	NO	NO SABE
¿Se monitorean y revisan las cuentas de servicios para tener un registro continuo de los consumos?	100 %	0%	0%
¿Existe un programa de ahorro de energía, agua y gas?	94%	0%	6%
¿Se ha educado y/o entrenado a los empleados para que operen los equipos eficientemente?	100 %	0%	0%
¿Se aceptan sugerencias de los empleados para buscar nuevas formas de ahorrar servicios públicos y recursos en general en todas las áreas?	96%	4%	0%
¿Se tienen aislados los tubos que transportan el agua caliente y fría y sus tanques?	74%	0%	26%
¿Se hace un mantenimiento constante al sistema de extracción de la cocina?	92%	0%	8%
¿Se utiliza el lavaplatos sólo cuando hay carga adecuada?	80%	5%	20%
¿Se tienen instalados equipos de detección de fugas?	0%	64%	36%
¿Se tiene regulado el flujo del agua en lavamanos?	74%	6%	20%
¿Se tienen instalados lavamanos y sanitarios que se activen según su utilización por medio de rayos infrarrojos?	0%	100%	0%
¿Se hacen inspecciones regulares de las bombas del lavaplatos en búsqueda de fugas?	78%	2%	20%
¿Se han reducido los tiempos de riego del jardín?	100 %	0%	0%
¿Se usa un balde, esponja y/o aspersionador a presión para lavar alguna área?	100 %	0%	0%

Fuente: Autores

Es pertinente aclarar, que muchas de las mejoras se empezaron a implementar desde aproximadamente Mayo del 2006, debido a que la mayoría de los hoteles a excepción del hotel Decameron comenzaron un proceso de categorización que les exigía hacer muchas

reformas, por lo tanto se tomaron algunas de las sugerencias de los trabajos que se venían realizando sobre producción más limpia. En el caso del hotel Hilton durante este proceso, se tomaron algunos elementos del trabajo de grado de Jennifer Gamba y Mónica Osorio⁴³, sobre todo aquello que tenía que ver con residuos sólidos, seguido por ahorro de agua y energía, a pesar de este trabajo fue terminado antes de que empezara el proceso de categorización. Sin embargo, como se aclaró anteriormente, estos hoteles cuenta con sus propios programas de mejoramiento ambiental que no son del todo óptimos, por lo cual se enfocan más en ellos que en las propuestas de los trabajos de grados realizados en los hoteles.

El programa de ahorro de energía puesto en práctica por algunos de los hoteles analizados, consiste en cambiar el sistema de funcionamiento de los calentadores de agua, de energía eléctrica a gas natural, apagar los sistemas de refrigeración desde las 11:00p.m., hasta las 6:00 a.m., (por ser el período en que son menos necesarios), vigilar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración, calefacción y extractores de cocina, entre otros.

Además, se asegura que el termostato de los acondicionadores de aire, se encuentren constantemente regulados a la temperatura adecuada, con el fin de disminuir los costos y aprovechar el recurso eficientemente.

En términos generales, el consumo y valor pagado del servicio de energía en los últimos años, ha disminuido considerablemente, debido a la creación de un equipo de control de gastos el cual se fija objetivos periódicos para el ahorro de recursos, manteniendo el buen funcionamiento de los servicios.

Es pertinente resaltar, que a los acondicionadores de aire, se les hace mantenimiento frecuentemente, con el fin de mantener su correcto funcionamiento y disminuir el gasto de energía de los mismos.

⁴³ GAMBA MEJÍA, Jennifer. Análisis y evaluación de los hoteles Sofitel Santa Clara y Hilton Cartagena bajo la metodología de producción más limpia con miras hacia el mejoramiento del desempeño ambiental. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006.

Por otra parte, el programa de ahorro de agua que han puesto en práctica algunos hoteles, consiste en realizar comparaciones de consumo del recurso, realizar un estudio bacteriológico al agua periódicamente, filtrar y agregar cloro, al agua de la piscina, con el propósito de mantenerla limpia, sin necesidad de vaciarla.

2.3.1 Conclusiones Generales de los Resultados Obtenidos en la Encuesta

- ✦ Los hoteles han tenido en cuenta algunas recomendaciones hechas en los estudios previos; sin embargo la aplicación de la metodología PML se ha hecho con base en sus propios recursos.
- ✦ La puesta en marcha de la metodología, y el entrenamiento y educación de los empleados, además de los incentivos a los huéspedes al ahorro, han ayudado a la disminución en el consumo de los recursos y servicios públicos, lo que se ha visto reflejado en el valor cancelado por los hoteles mes a mes, sin embargo, hace falta una campaña de educación más agresiva, con la cual se eduque a los empleados sobre PML y la aplicación de la metodología.
- ✦ En los hoteles, se ha creado la cultura de separación de residuos sólidos, mediante la utilización de canecas diferenciadoras de residuos orgánicos, peligrosos e inorgánicos, además, la separación de papeles, vidrios, plásticos y cartones para su reciclaje, lo que ha permitido la disminución del valor cancelado en servicio de aseo y recolección para todos los hoteles en estudio.
- ✦ A pesar de la reducción en los consumos de los servicios, y el valor cancelado por ellos, es necesario adoptar nuevas medidas que permitan conservar aun más estos recursos, manteniendo el estatus y servicio de cada uno de estos hoteles, fortaleciendo su desempeño frente al medio ambiente.
- ✦ Según las personas encuestadas en todos los hoteles, el área en la que se debe implementar PML con más fuerza, es la cocina, debido a que es el sitio donde se consumen todos los recursos y además se generan residuos sólidos.

- ✦ Además de la cocina, es necesario tomar medidas para las mejoras en los baños, habitaciones y área administrativa en todos los hoteles, pues todas las personas encuestadas, coincidieron en que son las zonas que más necesitan la aplicación de la metodología de PML.

3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO POR IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

El impacto que han tenido las mejoras implementadas en los hoteles objeto de estudio, se evaluará desde dos perspectivas: Ambiental y económica, tomando los servicios públicos como referencia.

La evaluación y análisis de cada hotel, se hará teniendo en cuenta los diagnósticos anteriores desde el más reciente hasta el más antiguo.

Primero se hará un análisis según las descargas al medio ambiente, de energía eléctrica, agua potable, gas natural y residuos sólidos, teniendo en cuenta el consumo de cada uno de los servicios y posteriormente, se hará el análisis en términos económicos. Lo anterior ayudará a conocer el comportamiento que ha tenido cada hotel en el consumo de cada uno de los servicios públicos, con el fin de saber si se han aplicado correctamente las mejoras de PML y si se han presentado ahorros o no, en el consumo y pago de los servicios públicos.

Para el análisis económico de cada hotel, se llevarán a pesos corrientes los montos cancelados en ambos años, con el fin de poder compararlos y concluir si se ha presentado o no ahorro por la implementación de la metodología.

Para ambos casos, el análisis comprenderá desde diciembre de 2005 hasta diciembre de 2007 y se evaluará la variación absoluta y relativa con respecto al año anterior.

3.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR CONSUMO DE SERVICIOS PÚBLICOS

3.1.1 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Caribe

A. Agua Potable

El servicio de agua potable en el Hotel Caribe es suministrado por la empresa Aguas de Cartagena en la que cobran la cantidad consumida del servicio de agua por medio de una factura que llega mensualmente.

El Hotel Caribe está compuesto por dos edificios y cuenta con dos contadores de agua que son supervisados por Aguas de Cartagena en conjunto con el jefe de mantenimiento, quien lleva registro del mantenimiento preventivo y correctivo que se haga. Además, el hecho de contar con dos medidores, garantiza al hotel y sus huéspedes el servicio continuo de este preciado recurso.

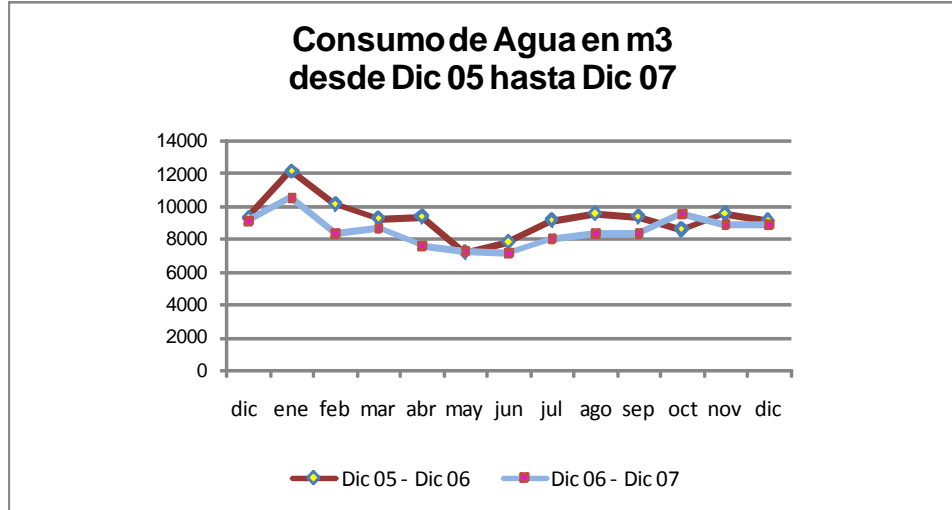
El hotel Caribe viene implementando PML desde el segundo período de 2006; a continuación en la tabla 3 se muestra el consumo de agua del Hotel Caribe y en la Gráfica 13 se aprecia el comportamiento y cómo se ha mantenido el nivel de consumo de agua potable en el hotel Caribe. Sin embargo, se observa una leve disminución en el mismo, lo que indica que se empiezan a ver los resultados por la práctica de la PML

Tabla 3 Consumo de Agua en el hotel Caribe y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

AGUA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	9,291.00	dic-06	9,117.00	-174.00	-1.87%
ene-06	12,127.00	ene-07	10,581.00	-1,546.00	-12.75%
feb-06	10,136.00	feb-07	8,362.00	-1,774.00	-17.50%
mar-06	9,268.00	mar-07	8,753.00	-515.00	-5.56%
abr-06	9,370.00	abr-07	7,629.00	-1,741.00	-18.58%
may-06	7,198.00	may-07	7,303.00	105.00	1.46%
jun-06	7,827.00	jun-07	7,166.00	-661.00	-8.45%
jul-06	9,154.00	jul-07	8,083.00	-1,071.00	-11.70%
ago-06	9,555.00	ago-07	8,361.00	-1,194.00	-12.50%
sep-06	9,372.00	sep-07	8,412.00	-960.00	-10.24%
oct-06	8,599.00	oct-07	9,559.00	960.00	11.16%
nov-06	9,569.00	nov-07	8,965.00	-604.00	-6.31%
dic-06	9,117.00	dic-07	8,917.00	-200.00	-2.19%
Total/año	120,583	Total/año	111,208		

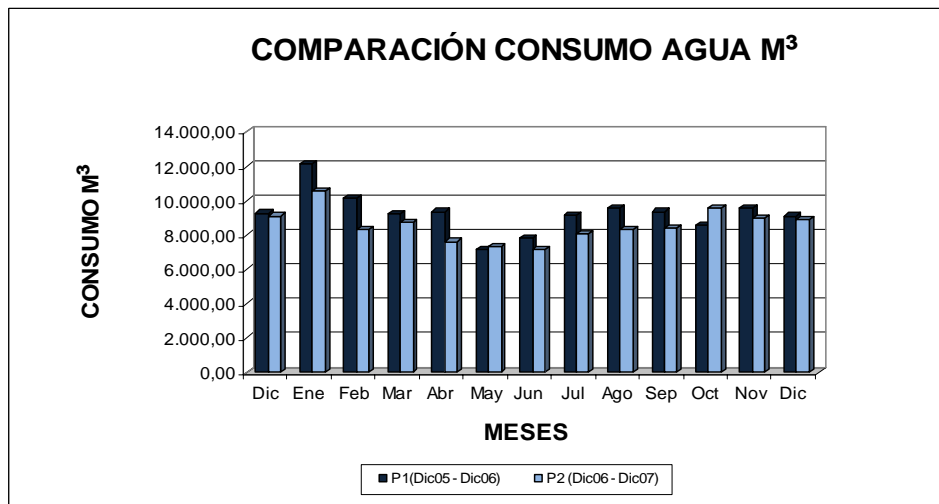
Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el hotel Caribe.

Gráfica 13 Comportamiento del consumo de Agua en m3 en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Gráfica 14 Comparación del consumo de Agua Potable (m3) en el Hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006



Fuente: Autores

En la Gráfica 13 y en la Gráfica 14 se aprecia que en el hotel Caribe el consumo de agua disminuyó en el último año con respecto al año 2006. De igual forma se observa cómo se ha mantenido el nivel de consumo de agua potable, sin embargo, es evidente una leve disminución en el mismo, lo que indica que se empiezan a ver los resultados por la práctica de la PML

El período de mayor ahorro, fue Abril de 2007 (una disminución de 1.741 m³, lo que representa un 18.58% ahorro) debido al uso de aspersores y difusores para el riego de jardines. Igualmente esta actividad se empezó a realizar en horas de la madrugada con el fin de evitar pérdidas por evaporación.

Octubre de 2007 presentó mayor consumo con respecto al mismo mes del año anterior, debido a una fuga que se presentó en un tubo del lavaplatos de la cocina principal del hotel.

B. Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa de servicios públicos ENERGÍA EMPRESARIAL DE LA COSTA que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio.

En la tabla 4 y la Gráfica 15 se muestra el consumo de energía del Hotel Caribe y su comportamiento. Posteriormente en la Gráfica 16 se aprecia la variación absoluta y relativa del consumo de energía eléctrica en el hotel Caribe.

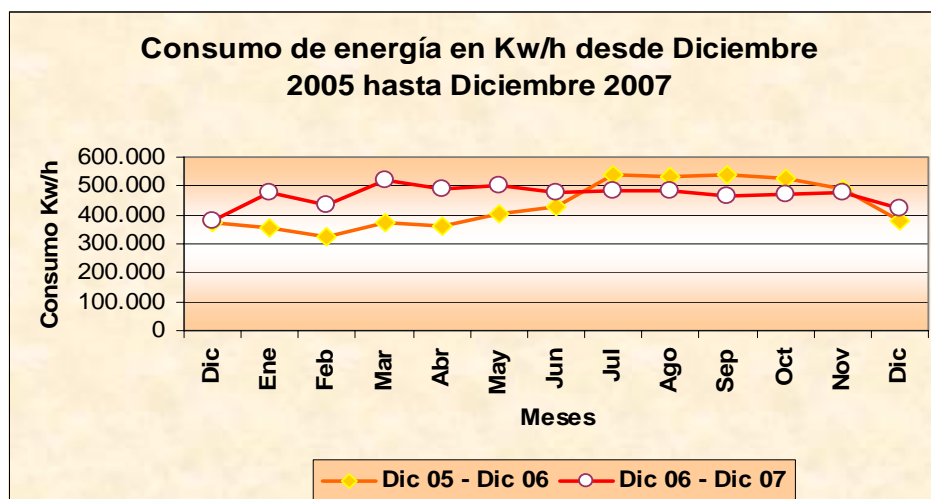
Tabla 4 Consumo de Energía Eléctrica (KW/H) en el Hotel Caribe y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

ENERGÍA ELÉCTRICA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (KW/H)	FECHA 2	CONSUMO 2 (KW/H)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	371,979.00	dic-06	381,087.00	9,108.00	2.45%
ene-06	357,555.00	ene-07	477,281.00	119,726.00	33.48%
feb-06	323,992.00	feb-07	435,956.00	111,964.00	34.56%
mar-06	370,960.00	mar-07	517,478.00	146,518.00	39.50%
abr-06	362,481.00	abr-07	488,197.00	125,716.00	34.68%
may-06	403,230.00	may-07	499,600.00	96,370.00	23.90%
jun-06	426,369.00	jun-07	476,825.00	50,456.00	11.83%
jul-06	537,876.00	jul-07	480,784.00	-57,092.00	-10.61%
ago-06	532,491.00	ago-07	482,588.00	-49,903.00	-9.37%
sep-06	536,857.00	sep-07	463,125.00	-73,732.00	-13.73%
oct-06	523,977.00	oct-07	472,383.00	-51,594.00	-9.85%
nov-06	490,890.00	nov-07	479,915.00	-10,975.00	-2.24%
dic-06	381,087.00	dic-07	424,777.00	43,690.00	11.46%
Total/año	5,619,744.00	Total/año	6,079,996.00		

Fuente: Autores

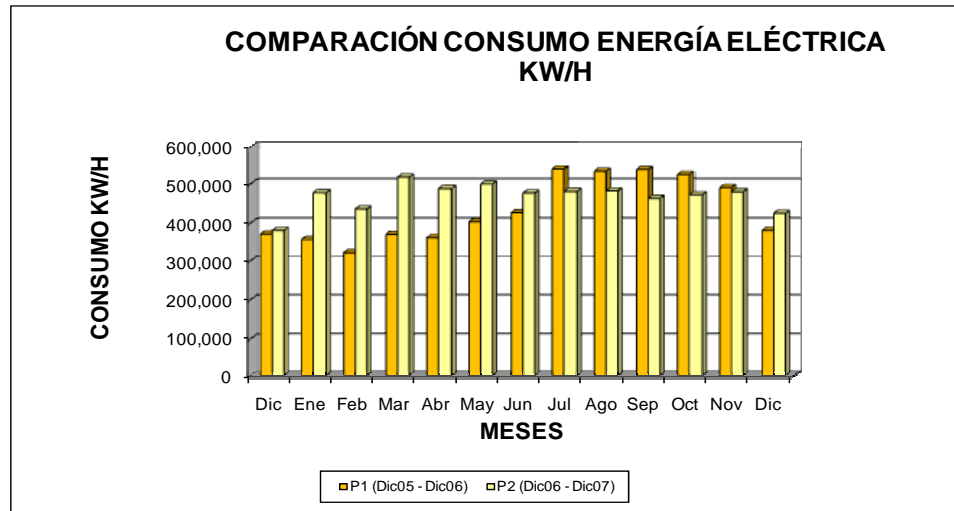
Las cifras negativas de la variación indican que el consumo del período comprendido entre Diciembre de 2006 y Diciembre de 2007 son menores que el consumo del período comprendido entre Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2006.

Gráfica 15 Consumo de Energía en KW/H en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.



Fuente: Autores

Gráfica 16 Comparación del consumo de Energía (KW/H) en el Hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007



Fuente: Autores

En la Gráfica 16 se aprecia claramente el alza que ha tenido el hotel en consumo de energía desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 y el incremento que ha tenido este consumo en el último año relacionado.

Este incremento se debió a la construcción de nuevas habitaciones que realizó el Hotel, lo que genera mayor uso de los recursos como luminarias, ascensor y acondicionadores de aire.

El mes que mayor alza ha presentado es marzo, con un incremento de 146.518KW/H de energía activa, lo que equivale al 39.50% más de consumo que el mismo mes del año anterior, debido al reemplazo temporal de un equipo eléctrico por otro que trabaja con gas natural y que estuvo en reparación por daños.

El período de mayor ahorro fue Septiembre, con una disminución de 73.732 KW/H, lo que representa un ahorro porcentual del 13.73%, debido a la disminución en el número de huéspedes del hotel.

C. Residuos Sólidos

Hasta el año 2006 el servicio de Aseo era cobrado en el recibo de la luz; a partir de 2007 está siendo facturado en el recibo de agua.

El Hotel Caribe lleva a cabo un programa para la clasificación de los desechos en cuatro clases: orgánicos (como Frutas, vegetales, restos de comida), inorgánicos (como vidrio, plástico, cartón) sanitarios (como gasas, vendas, algodón, toallas de papel y sanitarias) y desechos de riesgo biológico.

Cuenta con un shut de basura conformado por dos cuartos; uno para desechos orgánicos con aire acondicionado para que no se descompongan rápido y otro para desechos sólidos para el reciclaje.

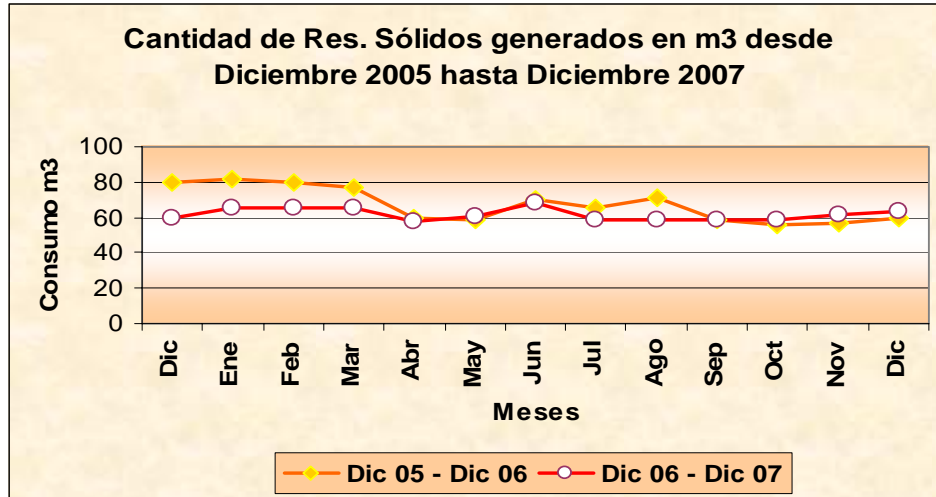
En la Tabla 5 y en la Gráfica 17 se muestra la cantidad de residuos sólidos generados en el hotel Caribe y su comportamiento.

Tabla 5 Cantidad de Residuos Sólidos generados en m³ en el hotel Caribe y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

RESIDUOS SOLIDOS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	80.25	dic-06	60.00	-20.25	-25.23%
ene-06	81.56	ene-07	65.50	-16.06	-19.69%
feb-06	80.00	feb-07	65.50	-14.50	-18.13%
mar-06	76.60	mar-07	65.50	-11.10	-14.49%
abr-06	60.00	abr-07	57.45	-2.55	-4.25%
may-06	59.10	may-07	61.00	1.90	3.21%
jun-06	70.30	jun-07	68.60	-1.70	-2.42%
jul-06	65.40	jul-07	58.45	-6.95	-10.63%
ago-06	70.70	ago-07	58.45	-12.25	-17.33%
sep-06	58.40	sep-07	58.45	0.05	0.09%
oct-06	55.90	oct-07	58.45	2.55	4.56%
nov-06	56.41	nov-07	61.30	4.89	8.67%
dic-06	60.00	dic-07	63.70	3.70	6.17%
Total/año	874.62	Total/año	802.35		

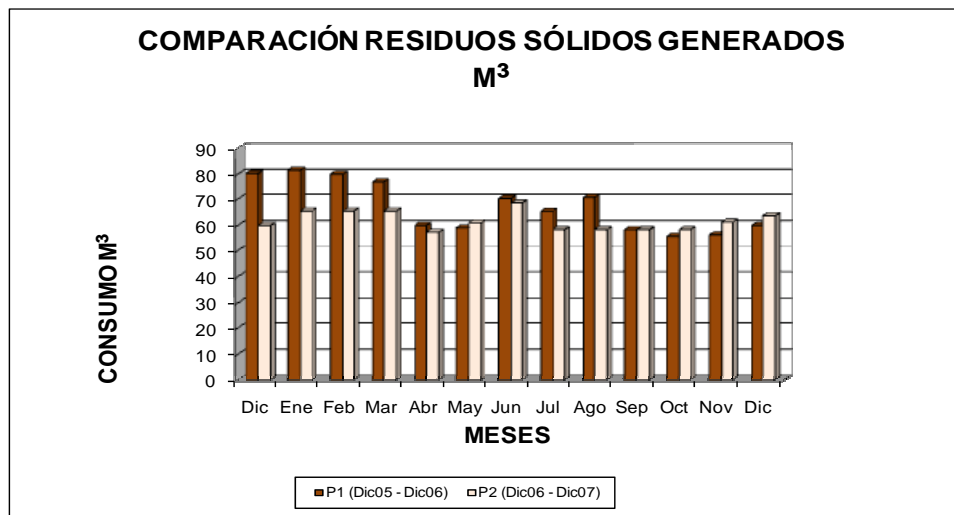
Fuente: Autores

Gráfica 17 Comportamiento de la Cantidad de Residuos Sólidos generados en m³ en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Gráfica 18 Comparación de la cantidad de residuos sólidos generados mensualmente en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Observando la Gráfica 18, es notoria la disminución que ha tenido el volumen de residuos sólidos generado por el hotel Caribe mes a mes.

Esta mengua, ha sido atribuida según funcionarios del hotel, al programa de separación de residuos con el propósito de reciclar, lo que a su vez, se ha visto reflejado en la disminución de los costos cancelados por el hotel al servicio de aseo público.

El mes en que más disminuyó la generación de residuos en el hotel, fue en Diciembre de 2006, con una diferencia del 25.23% con respecto al mismo mes del año inmediatamente anterior.

El mayor incremento en la generación de residuos sólidos se produjo en Noviembre de 2007 debido a los escombros y residuos de las construcciones.

3.1.2 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Decameron

A. Agua Potable

El servicio de agua potable en el Hotel Decameron es suministrado por la empresa Aguas de Cartagena en la que cobran la cantidad consumida del servicio de agua por medio de una factura que llega mensualmente.

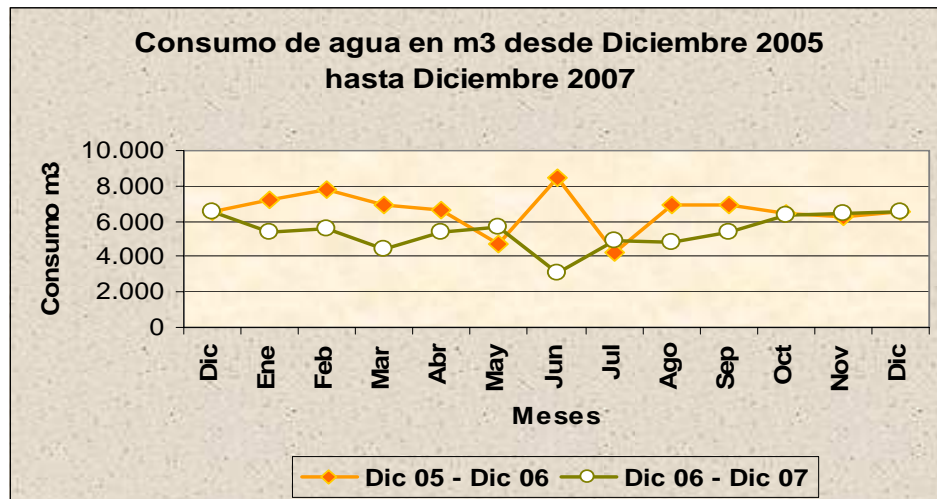
A continuación se muestra en la Tabla 6 y la Gráfica 19 el consumo de agua del Hotel Decameron con el fin de conocer su comportamiento y compararlo por medio de la variación absoluta y relativa de cada mes del periodo de estudio.

Tabla 6 Consumo de Agua en el hotel Decameron y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

AGUA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	6,538.00	dic-06	6,545.00	7.00	0.11%
ene-06	7,239.00	ene-07	5,350.00	-1,889.00	-26.09%
feb-06	7,817.00	feb-07	5,590.00	-2,227.00	-28.49%
mar-06	6,887.00	mar-07	4,404.00	-2,483.00	-36.05%
abr-06	6,657.00	abr-07	5,348.00	-1,309.00	-19.66%
may-06	4,692.00	may-07	5,699.00	1,007.00	21.46%
jun-06	8,424.00	jun-07	3,050.00	-5,374.00	-63.79%
jul-06	4,239.00	jul-07	4,907.00	668.00	15.76%
ago-06	6,952.00	ago-07	4,833.00	-2,119.00	-30.48%
sep-06	6,919.00	sep-07	5,370.00	-1,549.00	-22.39%
oct-06	6,420.00	oct-07	6,310.00	-110.00	-1.71%
nov-06	6,274.00	nov-07	6,429.00	155.00	2.47%
dic-06	6,545.00	dic-07	6,513.00	-32.00	-0.49%
Total/año	85,603.00	Total/año	70,348.00		

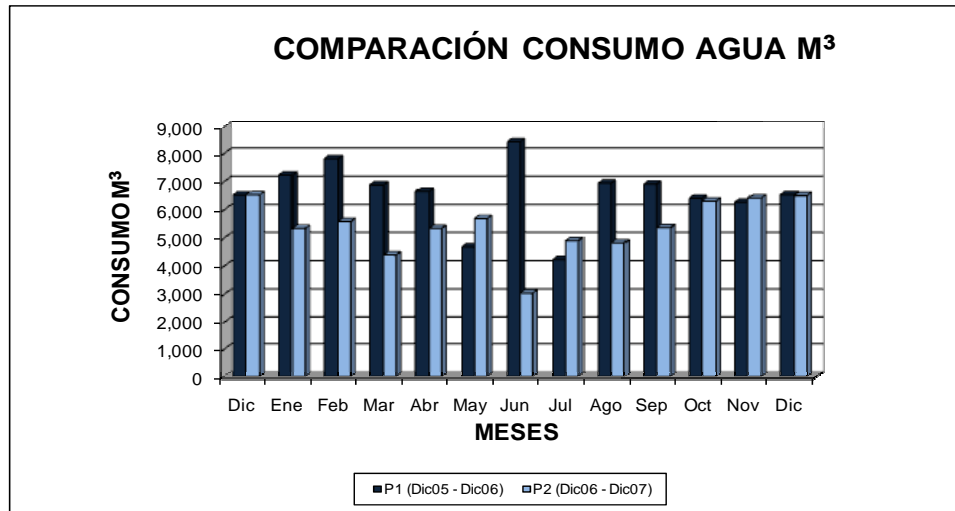
Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el hotel Decameron Cartagena.

Gráfica 19 Comportamiento del Consumo de Agua en m3 en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Gráfica 20 Comparación del consumo de Agua (m3) en el Hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006



Fuente: Autores

En la Gráfica 20 se aprecia que el período de mayor ahorro, fue Junio de 2007 (una disminución de 5.374 m³, lo que representa un 63.79% ahorro) a pesar de ser una época de temporada alta en el sector estudiado. El pico presentado en Junio de 2006, se debió a la necesidad de vaciar la piscina por filtraciones presentadas.

Los cambios más significativos, se han presentado en los baños de las habitaciones, cocinas y mantenimiento de la piscina; sanitarios de las habitaciones por ahorradores de cinco litros de capacidad, sin embargo, en los baños de los empleados siguen habiendo inodoros de 12 y 14 litros.

En los dos últimos años, se adquirieron 3 máquinas lavaplatos que disminuyen el consumo de agua y mejora la higiene. Esto ha representado una inversión entre 10 y 12 millones de pesos.

B. Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa de servicios públicos ENERGÍA EMPRESARIAL DE LA COSTA que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio.

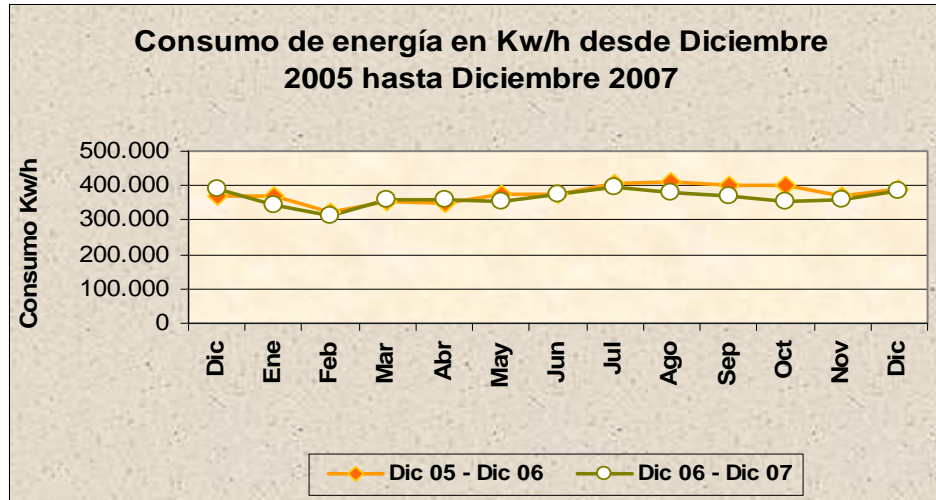
A continuación se muestra en la Tabla 7 y la gráfica 21 el consumo de energía del Hotel Decameron y su comportamiento.

Tabla 7 Consumo de Energía Eléctrica en el hotel Decameron y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

ENERGÍA ELÉCTRICA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (KW/H)	FECHA 2	CONSUMO 2 (KW/H)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	368,707.00	dic-06	388,963.00	20,256.00	5.49%
ene-06	368,239.00	ene-07	345,020.00	-23,219.00	-6.31%
feb-06	320,663.00	feb-07	314,747.00	-5,916.00	-1.84%
mar-06	354,260.00	mar-07	356,891.00	2,631.00	0.74%
abr-06	347,942.00	abr-07	359,959.00	12,017.00	3.45%
may-06	376,738.00	may-07	356,271.00	-20,467.00	-5.43%
jun-06	376,502.00	jun-07	375,470.00	-1,032.00	-0.27%
jul-06	406,310.00	jul-07	394,324.00	-11,986.00	-2.95%
ago-06	413,610.00	ago-07	382,586.00	-31,024.00	-7.50%
sep-06	399,980.00	sep-07	367,736.00	-32,244.00	-8.06%
oct-06	399,912.00	oct-07	356,496.00	-43,416.00	-10.86%
nov-06	371,034.00	nov-07	360,245.00	-10,789.00	-2.91%
dic-06	388,963.00	dic-07	387,942.00	-1,021.00	-0.26%
Total/año	4,892,860.00	Total/año	4,746,650.00		

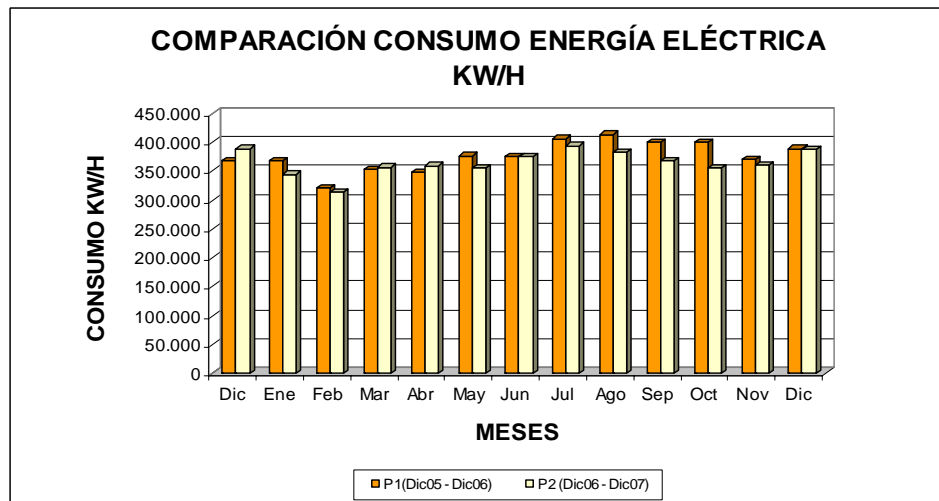
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Decameron Cartagena

Gráfica 21 Comportamiento del consumo de Energía eléctrica en KW/H en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Gráfica 22 Comparación del consumo de Energía (KW/H) en el Hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007



Fuente: Autores

En la Gráfica 22 se aprecia que Octubre de 2007 es el mes que mayor ahorro presenta en el consumo de energía eléctrica en el hotel Decameron, debido a la implementación del programa de ahorro de energía, el cual consiste en apagar los sistemas de refrigeración de 11:00 p.m. a 6:00a.m.

El mes de mayor alza en el consumo de energía fue Diciembre de 2006, debido al lleno total del hotel en esta fecha.

C. Gas Natural

El servicio de gas es suministrado por la empresa deservicios públicos SURTIGAS que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio. El Hotel cuenta posee un contador para el control del servicio.

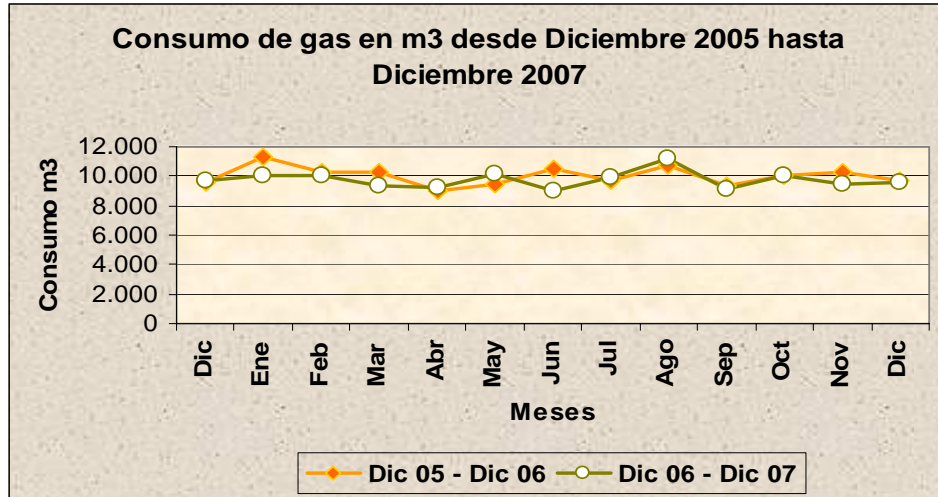
A continuación se muestra la Tabla 8 y la Gráfica 23 con el consumo de gas del Hotel Decameron con el fin de conocer su comportamiento y compararlo por medio de la variación absoluta y relativa de cada mes del periodo de estudio.

Tabla 8 Consumo de Gas en el hotel Decameron y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

GAS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	9,574.00	dic-06	9,686.00	112.00	1.17%
ene-06	11,330.00	ene-07	10,056.00	-1,274.00	-11.24%
feb-06	10,272.00	feb-07	10,056.00	-216.00	-2.10%
mar-06	10,273.00	mar-07	9,393.00	-880.00	-8.57%
abr-06	9,031.00	abr-07	9,198.00	167.00	1.85%
may-06	9,519.00	may-07	10,111.00	592.00	6.22%
jun-06	10,472.00	jun-07	9,047.00	-1,425.00	-13.61%
jul-06	9,694.00	jul-07	9,914.00	220.00	2.27%
ago-06	10,719.00	ago-07	11,211.00	492.00	4.59%
sep-06	9,362.00	sep-07	9,159.00	-203.00	-2.17%
oct-06	9,992.00	oct-07	10,095.00	103.00	1.03%
nov-06	10,323.00	nov-07	9,418.00	-905.00	-8.77%
dic-06	9,686.00	dic-07	9,617.00	-69.00	-0.71%
Total/año	130,247.00	Total/año	126,961.00		

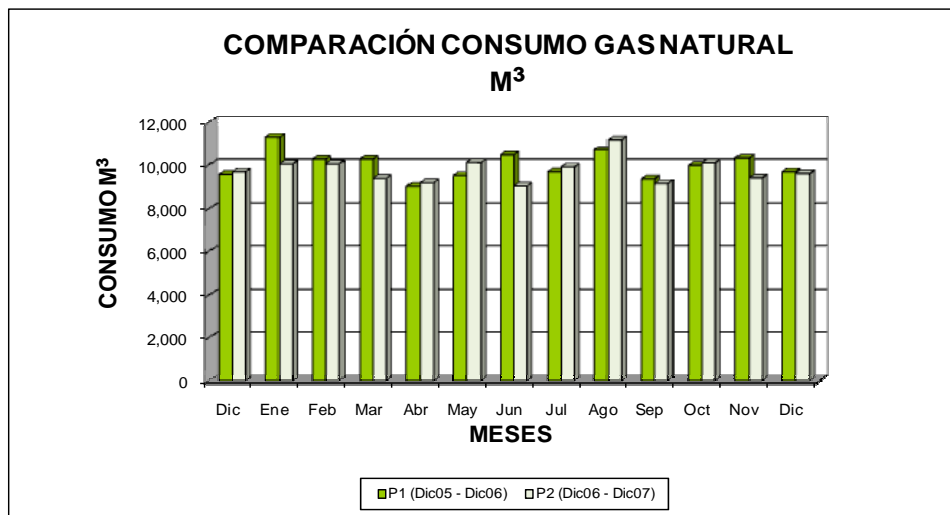
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Decameron Cartagena

Gráfica 23 Comportamiento del Consumo de gas natural en m3 en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Gráfica 24 Comparación del consumo de gas en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Para el consumo de gas natural en el hotel Decameron se observa en la Gráfica 24 una leve disminución, lo que indica que se empiezan a ver los resultados por la práctica de la PML

El período en el que se presenta un mayor consumo del recurso, es el mes de Mayo de 2007, con un incremento porcentual del 6.22% con respecto a Mayo de 2006, mientras que el período que presentó menor consumo de gas natural fue Junio de 2007, con una disminución de 1.425 m³, lo que corresponde a un ahorro de 13.61%.

D. Residuos Sólidos

El Hotel Decameron lleva a cabo un programa para la clasificación de los desechos en cuatro clases: orgánicos (como Frutas, vegetales, restos de comida), inorgánicos (como vidrio, plástico, cartón) sanitarios (como gasas, vendas, algodón, toallas de papel y sanitarias) y desechos de riesgo biológico.

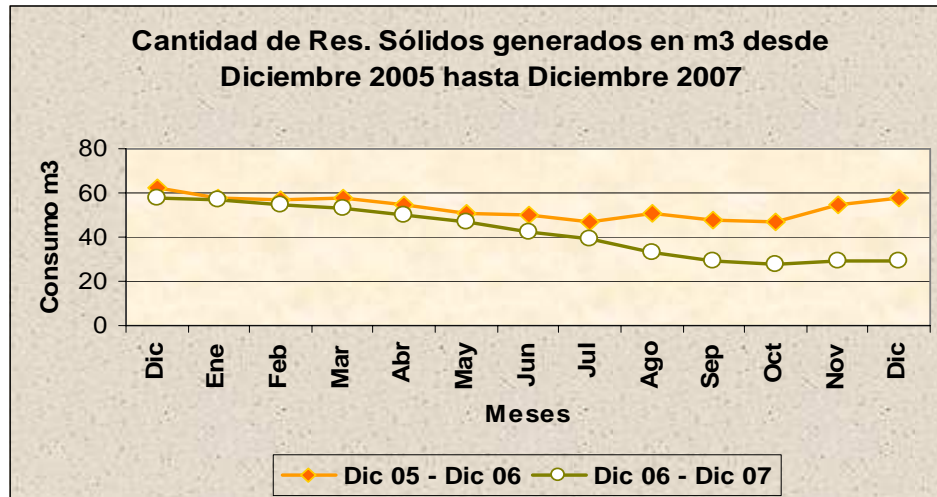
A continuación se muestra en la Tabla 9 y en la Gráfica 25 el volumen de residuos sólidos generados por el Hotel Decameron y su comportamiento.

Tabla 9 Cantidad de Residuos Sólidos generados en m³ en el hotel Decameron y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

RESIDUOS SÓLIDOS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	62.00	dic-06	58.00	-4.00	-6.45%
ene-06	58.00	ene-07	57.00	-1.00	-1.72%
feb-06	57.00	feb-07	55.00	-2.00	-3.51%
mar-06	58.00	mar-07	53.00	-5.00	-8.62%
abr-06	55.00	abr-07	50.00	-5.00	-9.09%
may-06	51.00	may-07	47.00	-4.00	-7.84%
jun-06	50.00	jun-07	42.00	-8.00	-16.00%
jul-06	47.00	jul-07	39.00	-8.00	-17.02%
ago-06	51.00	ago-07	33.00	-18.00	-35.29%
sep-06	48.00	sep-07	29.00	-19.00	-39.58%
oct-06	47.00	oct-07	28.00	-19.00	-40.43%
nov-06	55.00	nov-07	29.00	-26.00	-47.27%
dic-06	58.00	dic-07	29.00	-29.00	-50.00%
Total/año	697.00	Total/año	549.00		

Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Decameron Cartagena

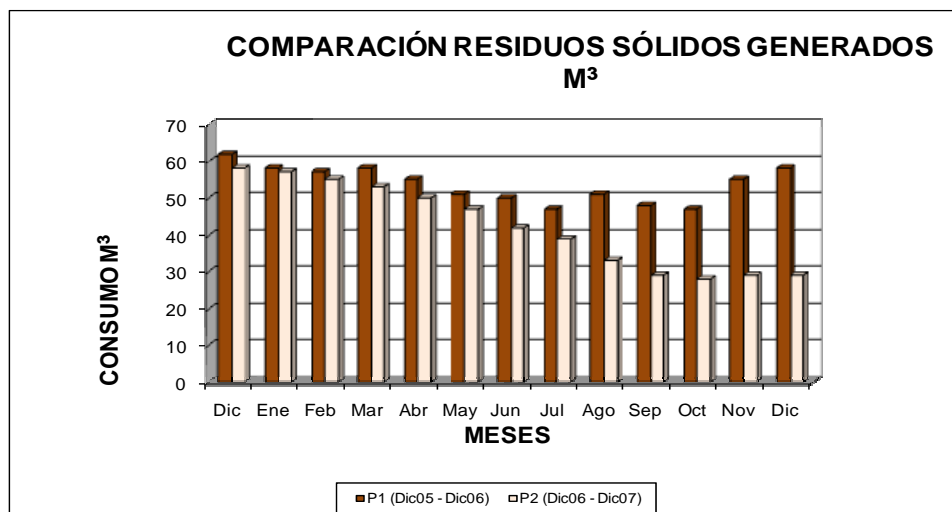
Gráfica 25 Cantidad de Residuos Sólidos generados en m3 en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

A continuación, en la Gráfica 26 se muestra cómo ha variado el volumen de residuos sólidos en m³ de Gas en el hotel desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2006.

Gráfica 26 Comparación de la de la Cantidad de Residuos Sólidos generados (m3) en el Hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006



Fuente: Autores

En la gráfica, se puede apreciar con gran facilidad, la disminución que ha tenido la generación de residuos sólidos en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Desde la implementación de las mejoras, se aprecia una tendencia a la disminución del volumen de desechos. Así, se puede notar que Diciembre de 2005, fue el período de más alto volumen y en Diciembre de 2006, éste varió en un 6.45%.

Por su parte, el volumen de residuos sólidos en Diciembre de 2007 disminuyó con respecto al mismo período del año inmediatamente anterior, en 29 m³, lo que representa un ahorro del 50%.

Con la puesta en práctica del plan para el reciclaje que consiste en separar los residuos orgánicos de los inorgánicos y agruparlos según su tipo, el volumen de residuos recolectados por la empresa de aseo, ha disminuido, mermando también el valor pagado por este servicio.

De esta forma, se propende por el reciclaje del papel, vidrio, cartón, se mejora el desempeño ambiental del hotel y se mantiene el excelente servicio ofrecido, reduciendo los costos del servicio de aseo. Esto ha conllevado al desarrollo de un departamento de seguridad e higiene, el cual ha trabajado en la creación de áreas de separación de productos químicos, orgánicos e inorgánicos.

3.1.3 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Capilla del Mar

A. Agua Potable

El servicio de agua potable en el Hotel Capilla del Mar es suministrado por la empresa Aguas de Cartagena en la que cobran la cantidad consumida del servicio de agua por medio de una factura que llega mensualmente.

El Hotel Capilla del Mar cuenta con dos contadores de agua con el fin tener siempre disponible el servicio, estos contadores son supervisados por Aguas de Cartagena en

conjunto con el jefe de división técnica quien lleva registro del mantenimiento preventivo y correctivo que se haga.

En la Tabla 10 se muestra el consumo en m³ de agua en el hotel Capilla del mar, luego, en la gráfica 27 se aprecia el comportamiento de dicho consumo desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

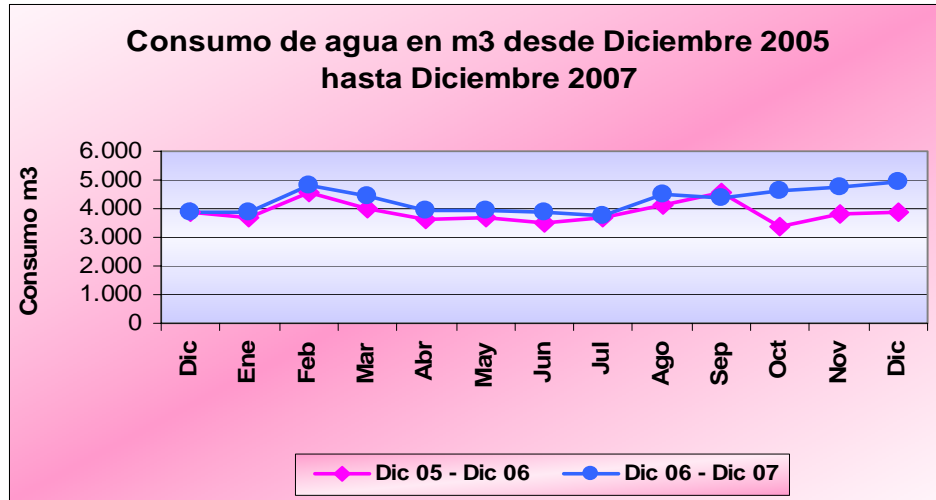
Posteriormente, se detalla la variación absoluta y porcentual del consumo mes a mes con su respectiva gráfica para apreciar mejor esta variación.

Tabla 10 Consumo de Agua en el hotel Capilla del Mar y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

AGUA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	3,849.00	dic-06	3,849.00	0.00	0.00%
ene-06	3,704.00	ene-07	3,894.00	190.00	5.13%
feb-06	4,591.00	feb-07	4,829.00	238.00	5.18%
mar-06	3,979.00	mar-07	4,463.00	484.00	12.16%
abr-06	3,596.00	abr-07	3,943.00	347.00	9.65%
may-06	3,696.00	may-07	3,915.00	219.00	5.93%
jun-06	3,495.00	jun-07	3,860.00	365.00	10.44%
jul-06	3,658.00	jul-07	3,728.00	70.00	1.91%
ago-06	4,106.00	ago-07	4,502.00	396.00	9.64%
sep-06	4,536.00	sep-07	4,394.00	-142.00	-3.13%
oct-06	3,397.00	oct-07	4,604.00	1,207.00	35.53%
nov-06	3,815.00	nov-07	4,758.00	943.00	24.72%
dic-06	3,849.00	dic-07	4,959.00	1,110.00	28.84%
Total/año	50,271.00	Total/año	55,698.00		

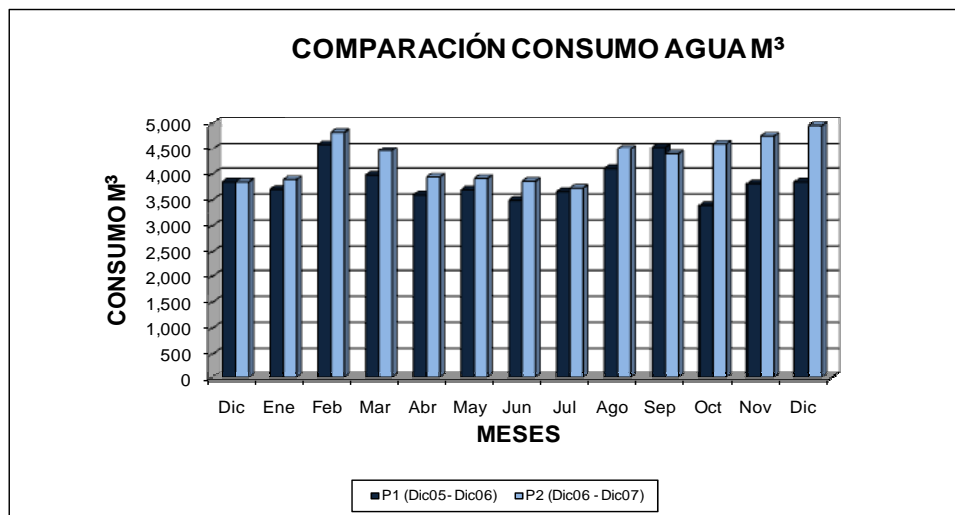
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Capilla del Mar

Gráfica 27 Comportamiento del Consumo de Agua en m3 en el hotel Capilla del Mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

Gráfica 28 Comparación del consumo de Agua (m3) en el Hotel Capilla del Mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007



Fuente: Autores

Se puede apreciar en la Gráfica 28 que en los últimos meses, el consumo de agua, ha sido mucho mayor que el año anterior. Sólo en Septiembre de 2007, la variación en consumo fue negativa, lo que indica que el consumo fue menor en Septiembre de 2007 que en el mismo mes del año inmediatamente anterior.

El incremento en el consumo de agua potable en los últimos meses fue generado por fugas y filtraciones presentadas en la cocina, piscina y el ducto de los baños del edificio del hotel. Las reparaciones hechas a estos daños estaban siendo realizadas en el tiempo de realización de este proyecto.

Las reparaciones hechas a las tuberías de los baños del hotel, sirvieron para el cambio de 50 sanitarios convencionales de 7.5 litros por otros de 4.5 litros, en las habitaciones de los huéspedes.

Con la culminación de estos arreglos y cambios, se espera que el consumo de agua disminuya en los próximos meses y se estandarice.

B. Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa de servicios públicos ENERGÍA EMPRESARIAL DE LA COSTA que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio.

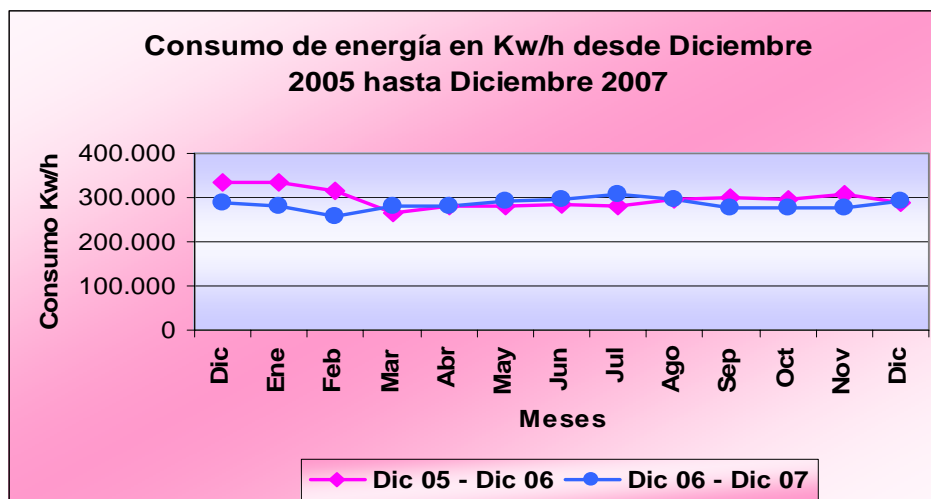
A continuación en la tabla 11y la Gráfica 29 se detalla el consumo de energía eléctrica en KW/H del hotel Capilla del Mar, y su gráfica desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Tabla 11 Consumo de Energía en el hotel Capilla del Mar y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

ENERGÍA ELÉCTRICA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (KW/H)	FECHA 2	CONSUMO 2 (KW/H)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	334,025.00	dic-06	287,179.00	-46,846.00	-14.02%
ene-06	334,025.00	ene-07	280,730.00	-53,295.00	-15.96%
feb-06	315,855.00	feb-07	258,912.00	-56,943.00	-18.03%
mar-06	263,798.00	mar-07	282,518.00	18,720.00	7.10%
abr-06	280,628.00	abr-07	282,246.00	1,618.00	0.58%
may-06	280,816.00	may-07	291,566.00	10,750.00	3.83%
jun-06	286,131.00	jun-07	296,864.00	10,733.00	3.75%
jul-06	282,617.00	jul-07	308,977.00	26,360.00	9.33%
ago-06	295,966.00	ago-07	296,780.00	814.00	0.28%
sep-06	299,728.00	sep-07	277,773.00	-21,955.00	-7.32%
oct-06	296,309.00	oct-07	278,164.00	-18,145.00	-6.12%
nov-06	306,831.00	nov-07	278,753.00	-28,078.00	-9.15%
dic-06	287,179.00	dic-07	291,783.00	4,604.00	1.60%
Total/año	3,863,908.00	Total/año	3,712,245.00		

Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Capilla del Mar

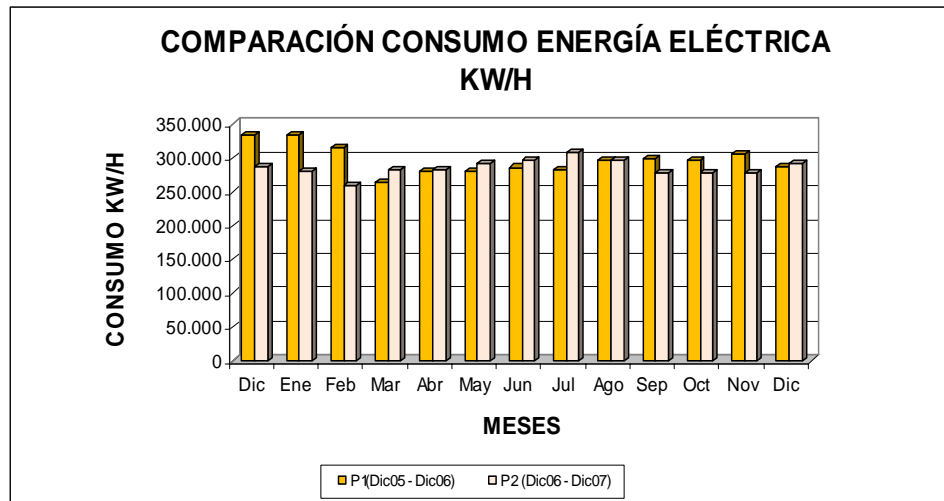
Gráfica 29 Comportamiento del Consumo de Energía en Kw/h en el hotel Capilla del Mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007



Fuente: Autores

A continuación en la Gráfica 30 se detalla la variación absoluta y porcentual del consumo mes a mes con su respectiva gráfica para apreciar mejor esta variación.

Gráfica 30 Comparación del consumo de Energía (Kw/h) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007 en el Hotel Capilla del Mar



Fuente: Autores

De lo anterior, se puede apreciar que el consumo de energía eléctrica en el hotel ha disminuido con respecto al año anterior en algunos meses.

El mes que mayor ahorro presentó fue Febrero de 2007 con una variación del 18.03% con respecto al mismo mes del año anterior.

Además de Febrero, los meses de Diciembre, Enero, Septiembre, Octubre y Noviembre, presentaron una disminución con respecto a los mismos meses del año anterior, siendo el mayor ahorro en Enero y el menor en Octubre.

En cuanto a las mejoras que se están realizando en el hotel Capilla del Mar, las que procuran la disminución del consumo de energía eléctrica son:

- Cambios de acondicionadores de aire por unos más modernos y más eficientes.

- Cambio de luminarias convencionales en los pasillos y entradas de las habitaciones y baños por ahorradoras de 11w y 20w.
- Reparación de ventanas por unas nuevas que permite que haya menos fugas de aire y menos desperdicio de aires acondicionado.

Todo lo anterior representa una inversión aproximada de 515 millones de pesos en el hotel referenciado.⁴⁴

C. Gas Natural

El servicio de gas es suministrado por la empresa de servicios públicos SURTIGAS que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio. El Hotel cuenta posee un contador para el control del servicio.

En la Tabla 12 se muestra el consumo en m³ de gas en el hotel Capilla del mar, luego, se aprecia gráficamente el comportamiento de dicho consumo desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Posteriormente, se detalla la variación absoluta y porcentual del consumo mes a mes con su respectiva gráfica para apreciar mejor esta variación.

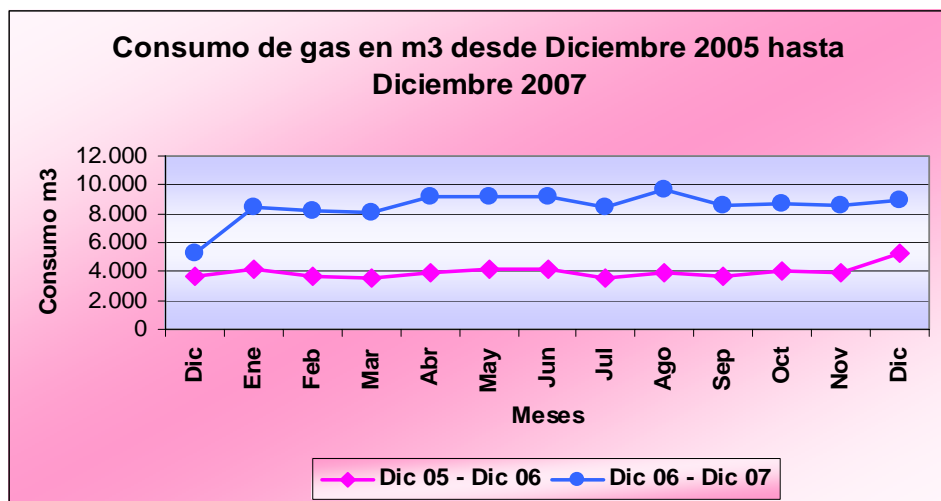
⁴⁴ Paz, Amaury. Jefe de División Técnica Hotel Capilla del Mar.

Tabla 12 Consumo de Gas en el hotel Capilla del Mar y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

GAS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	3,702.00	dic-06	5,220.00	1,518.00	41.00%
ene-06	4,218.00	ene-07	8,481.00	4,263.00	101.07%
feb-06	3,672.00	feb-07	8,214.00	4,542.00	123.69%
mar-06	3,565.00	mar-07	8,077.00	4,512.00	126.56%
abr-06	3,926.00	abr-07	9,138.00	5,212.00	132.76%
may-06	4,203.00	may-07	9,157.00	4,954.00	117.87%
jun-06	4,163.00	jun-07	9,155.00	4,992.00	119.91%
jul-06	3,612.00	jul-07	8,399.00	4,787.00	132.53%
ago-06	3,958.00	ago-07	9,715.00	5,757.00	145.45%
sep-06	3,670.00	sep-07	8,535.00	4,865.00	132.56%
oct-06	4,040.00	oct-07	8,743.00	4,703.00	116.41%
nov-06	3,874.00	nov-07	8,615.00	4,741.00	122.38%
dic-06	5,220.00	dic-07	8,998.00	3,778.00	72.38%
Total/año	51,823.00	Total/año	110,447.00		

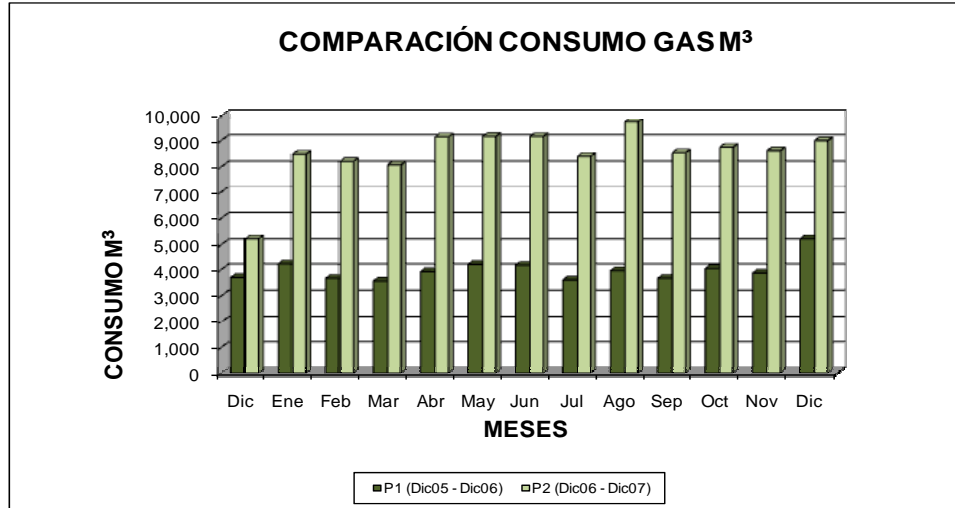
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Capilla del Mar

Gráfica 31 Comportamiento del Consumo de Gas en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Capilla del Mar Cartagena.



Fuente: Autores

Gráfica 32 Comparación del consumo de gas (m3) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007 en el Hotel Capilla del Mar



Fuente: Autores

El consumo del gas ha variado notoriamente desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Todos los meses han presentado aumento, debido a los cambios de maquinarias y equipos que se han hecho en el hotel.

El hotel en estos meses de remodelación, ha cambiado equipos de refrigeración, lavandería y cocina que funcionaban con electricidad, por equipos con sistema a gas natural, por lo que se ha visto afectado el consumo de este recurso en los últimos meses; de ahí que se produzcan variaciones de más del 100%.

El mes de Agosto de 2007, presentó un alza del 145.45% con respecto al mismo mes del año anterior, y la menor variación, se presentó en Diciembre de 2007 con respecto al mismo mes del año anterior.

“Se estima que en 8 meses, el consumo del gas natural, se equilibrará, mientras que el de la energía eléctrica disminuirá.”⁴⁵

D. Residuos Sólidos

Hasta el año 2006 el servicio de Aseo era cobrado en el recibo de la luz; a partir de 2007 está siendo facturado en el recibo de agua.

El Hotel Capilla lleva a cabo un programa para la clasificación de los desechos en cuatro clases: orgánicos (como Frutas, vegetales, restos de comida), inorgánicos (como vidrio, plástico, cartón) sanitarios (como gasas, vendas, algodón, toallas de papel y sanitarias) y desechos de riesgo biológico.

Cuenta con dos áreas una destinada al almacenamiento de desechos orgánicos y otra para desechos inorgánicos con el fin del reciclaje.

En la tabla 13 se muestra la cantidad de residuos sólidos generados por el hotel, seguidamente se muestra en la gráfica 33 y en la gráfica 34 el comportamiento del volumen de residuos sólidos generados por el hotel Capilla del mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

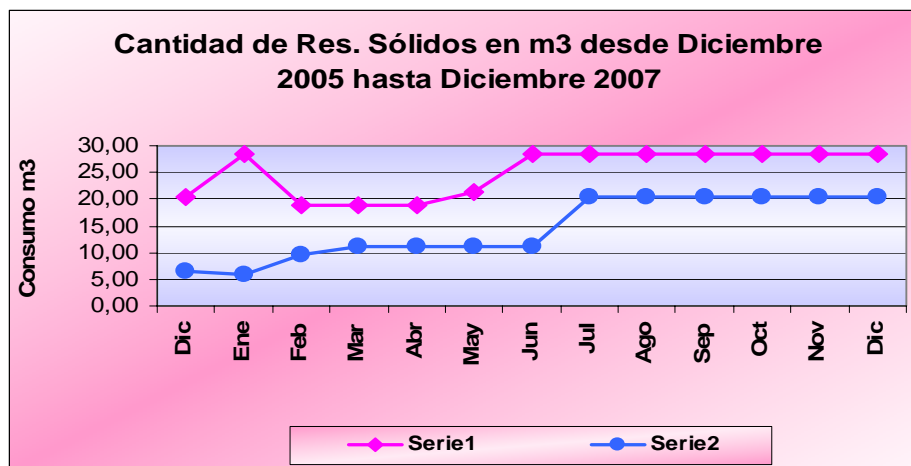
⁴⁵ Paz, Amaury. Jefe de División Técnica Hotel Capilla del Mar.

Tabla 13 Cantidad de Residuos Sólidos generados en m³ en el hotel Capilla del Mar y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

RESIDUOS SOLIDOS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	20.50	dic-06	6.50	-14.00	-68.29%
ene-06	28.30	ene-07	5.90	-22.40	-79.15%
feb-06	19.00	feb-07	9.50	-9.50	-50.00%
mar-06	19.00	mar-07	11.00	-8.00	-42.11%
abr-06	19.00	abr-07	11.00	-8.00	-42.11%
may-06	21.40	may-07	11.00	-10.40	-48.60%
jun-06	28.30	jun-07	11.00	-17.30	-61.13%
jul-06	28.30	jul-07	20.50	-7.80	-27.56%
ago-06	28.30	ago-07	20.50	-7.80	-27.56%
sep-06	28.30	sep-07	20.50	-7.80	-27.56%
oct-06	28.30	oct-07	20.50	-7.80	-27.56%
nov-06	28.30	nov-07	20.50	-7.80	-27.56%
dic-06	28.50	dic-07	20.50	-8.00	-28.07%
Total/año	325.50	Total/año	188.90		

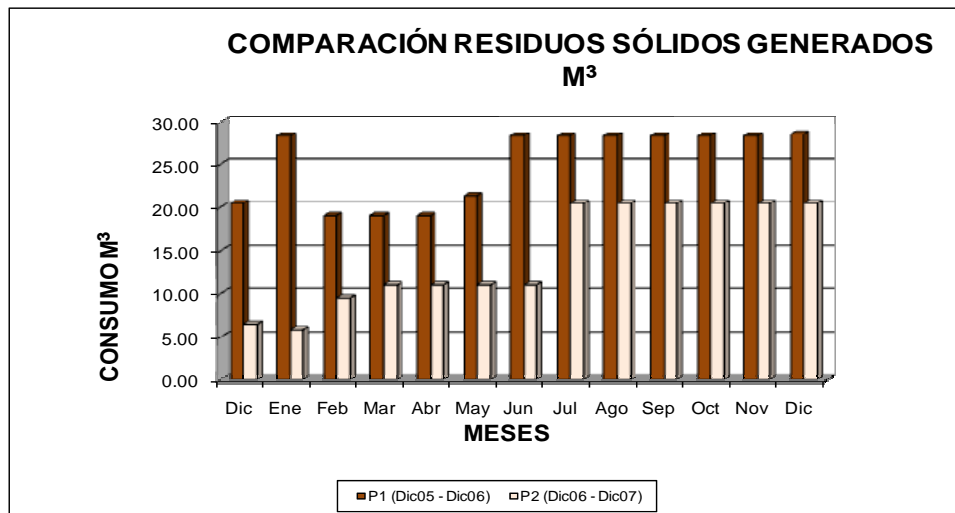
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Capilla del Mar

Gráfica 33 Cantidad de Residuos Sólidos generados en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Capilla



Fuente: Autores

Gráfica 34 Comparación de la de la Cantidad de Residuos Sólidos generados (m3) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007 en el Hotel Capilla del Mar



Fuente: Autores del Proyecto

En la gráfica se puede apreciar con gran facilidad la disminución que ha tenido la generación de residuos sólidos en el hotel Capilla del Mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Enero de 2007 es el mes que menor generación de residuos sólidos presenta, con una variación del 79.15%, lo que indica que la generación fue de 14 metros cúbicos menos que en el mismo mes del año inmediatamente anterior.

A pesar de la notoria disminución en la generación de residuos sólidos del hotel en el 2007, con respecto al año anterior, también es evidente la tendencia a elevar el nivel de estos residuos mes a mes, debido a que el programa de manejo de residuos sólidos aún no es totalmente eficaz, además de la falta de revisión y cuantificación de los residuos para su control, por lo que se propone centralizar esta labor en una persona encargada de controlar y cuantificar los residuos sólidos con el fin de disminuirlos.

3.1.4 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Santa Clara

A. Agua Potable

El servicio de agua potable en el Hotel Santa Clara, es suministrado por la empresa Aguas de Cartagena en la que cobran la cantidad consumida del servicio de agua a través de una factura mensual.

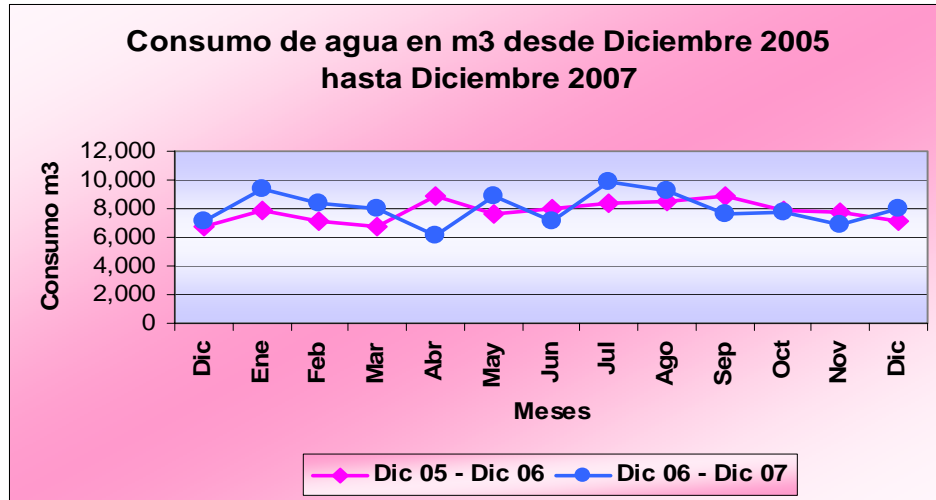
En la Tabla 14 se detalla el consumo de agua en metros cúbicos, y posteriormente en la Gráfica 35, se muestra el comportamiento y las fluctuaciones de éste en el período analizado.

Tabla 14 Consumo de Agua en el hotel Santa Clara y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

AGUA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	6,791.00	dic-06	7,119.00	328.00	4.83%
ene-06	7,916.00	ene-07	9,399.00	1,483.00	18.73%
feb-06	7,101.00	feb-07	8,346.00	1,245.00	17.53%
mar-06	6,804.00	mar-07	7,964.00	1,160.00	17.05%
abr-06	8,895.00	abr-07	6,183.00	-2,712.00	-30.49%
may-06	7,675.00	may-07	8,909.00	1,234.00	16.08%
jun-06	8,043.00	jun-07	7,080.00	-963.00	-11.97%
jul-06	8,370.00	jul-07	9,850.00	1,480.00	17.68%
ago-06	8,476.00	ago-07	9,189.00	713.00	8.41%
sep-06	8,866.00	sep-07	7,623.00	-1,243.00	-14.02%
oct-06	7,846.00	oct-07	7,763.00	-83.00	-1.06%
nov-06	7,705.00	nov-07	6,932.00	-773.00	-10.03%
dic-06	7,119.00	dic-07	7,987.00	868.00	12.19%
Total/año	101,607.00	Total/año	104,344.00		

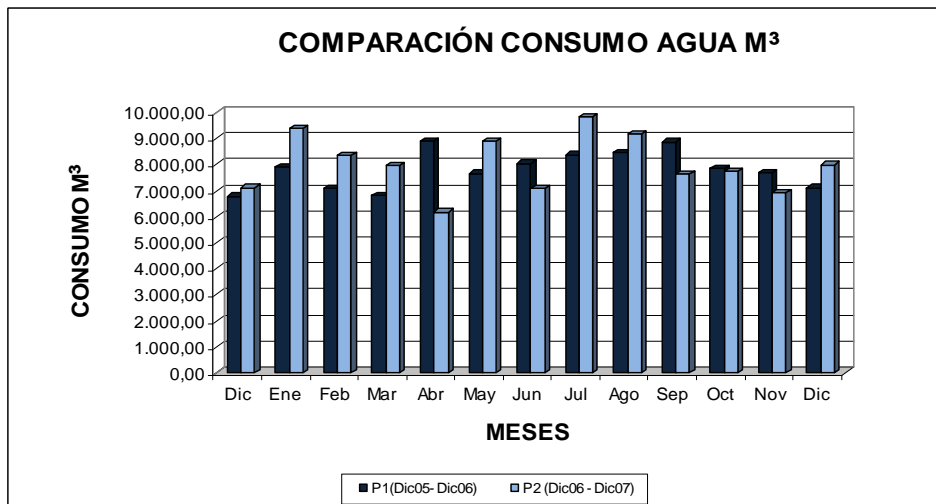
Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el hotel Sofitel Santa Clara.

Gráfica 35 Comportamiento del Consumo de Agua en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Sofitel Santa Clara.



Fuente: Autores

Gráfica 36 Comparación del consumo de Agua (m3) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006 en el Hotel Sofitel Santa Clara



Fuente: Autores

En las gráficas se aprecia el aumento en el consumo de agua potable en el hotel Santa Clara debido al aumento en el número de huéspedes en algunos meses del año 2007, con respecto a los mismos meses del año anterior.

El mes en que más notorio es el ahorro, es Abril, con una disminución en el 30.49% con respecto al mismo mes del año anterior, lo que corresponde a un ahorro de 2712 metros cúbicos en el consumo de este recurso.

A pesar de la compra de lavadoras de recirculación de agua con el fin de conservar el recurso, propender por el ahorro en su consumo, y no haberse presentado situaciones atípicas en tuberías y ductos del hotel, el nivel de consumo de éste ha aumentado notablemente de un año a otro.⁴⁶

B. Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa de servicios públicos ENERGÍA EMPRESARIAL DE LA COSTA quien mes a mes cobra la cantidad consumida del servicio, a través de su factura.

A continuación se muestra la Tabla 15 y en la Gráfica 37 el consumo de energía del Sofitel Santa Clara y su comportamiento.

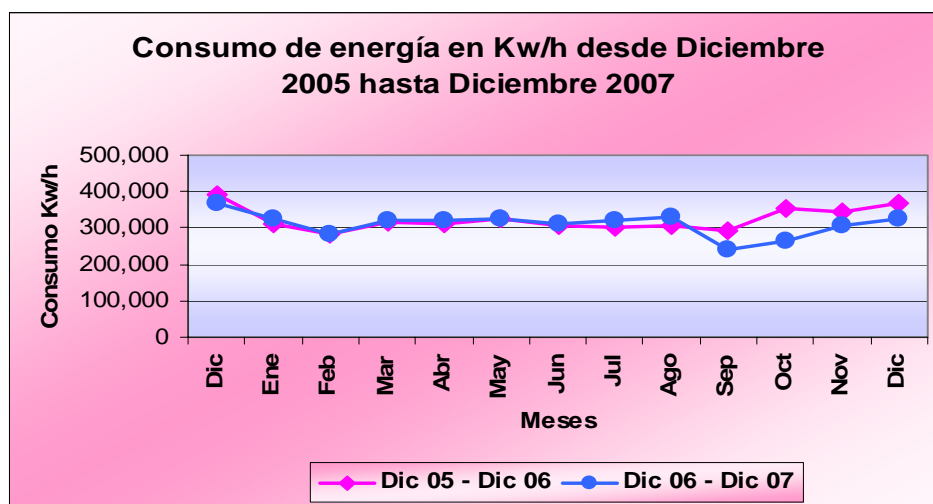
⁴⁶ SABAGH, Joaquín. Jefe de Seguridad Integral del Hotel Santa Clara.

Tabla 15 Consumo de Energía Eléctrica en el hotel Santa Clara y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

ENERGÍA ELÉCTRICA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (KW/H)	FECHA 2	CONSUMO 2 (KW/H)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	393,126.00	dic-06	368,238.00	-24,888.00	-6.33%
ene-06	312,614.00	ene-07	323,300.00	10,686.00	3.42%
feb-06	281,363.00	feb-07	282,924.00	1,561.00	0.55%
mar-06	314,763.00	mar-07	320,278.00	5,515.00	1.75%
abr-06	309,573.00	abr-07	320,932.00	11,359.00	3.67%
may-06	325,141.00	may-07	326,202.00	1,061.00	0.33%
jun-06	307,570.00	jun-07	310,120.00	2,550.00	0.83%
jul-06	299,789.00	jul-07	318,804.00	19,015.00	6.34%
ago-06	306,750.00	ago-07	331,511.00	24,761.00	8.07%
sep-06	293,093.00	sep-07	241,101.00	-51,992.00	-17.74%
oct-06	354,431.00	oct-07	261,945.00	-92,486.00	-26.09%
nov-06	346,454.00	nov-07	308,337.00	-38,117.00	-11.00%
dic-06	368,238.00	dic-07	324,423.00	-43,815.00	-11.90%
Total/año	4,212,905.00	Total/año	4,038,115.00		

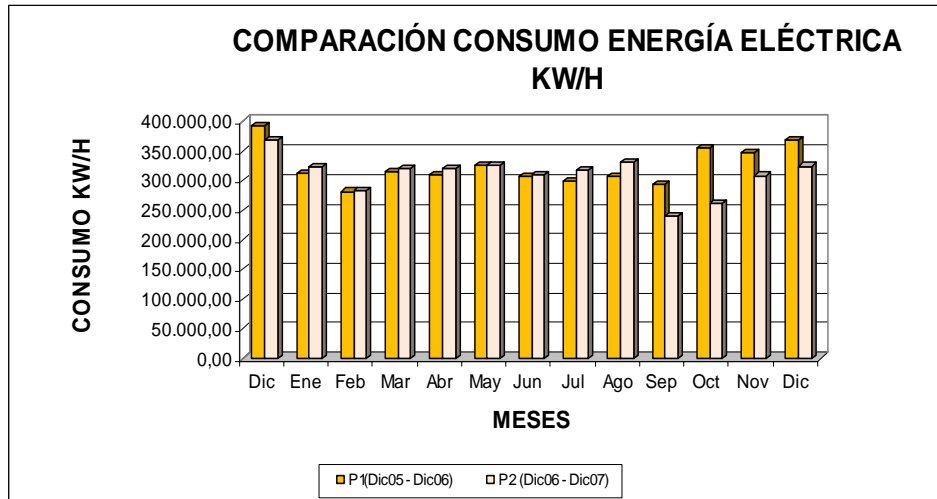
Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el hotel Sofitel Santa Clara.

Gráfica 37 Comportamiento del Consumo de Energía Eléctrica en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Sofitel Santa Clara



Fuente: Autores

Gráfica 38 Comparación del consumo de Energía Eléctrica en el Hotel Sofitel Santa Clara desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006



Fuente: Autores

Septiembre y Octubre de 2007 son los meses que menor consumo de energía eléctrica presentan con respecto a los mismos meses del año anterior.

Estos ahorros son debidos al cambio de algunas lavadoras eléctricas por modernas lavadoras a gas.

En el hotel Santa Clara, los cambios más representativos en pos del ahorro de energía eléctrica, ha sido el cambio de lámparas de los pasillos de 50 w a unas bombillas electrónica de luz fría de 7w.

- Las lámparas de noche que son incandescentes son de 40w.
- Cambio de lámparas halógenas de 50 w a lámparas de 7w con inversión de 10 millones.

C. Gas Natural

El servicio de gas es suministrado por la empresa de servicios públicos SURTIGAS relacionando mes a mes la cantidad consumida de servicio a través de la factura. El Hotel cuenta con un contador para el control del servicio.

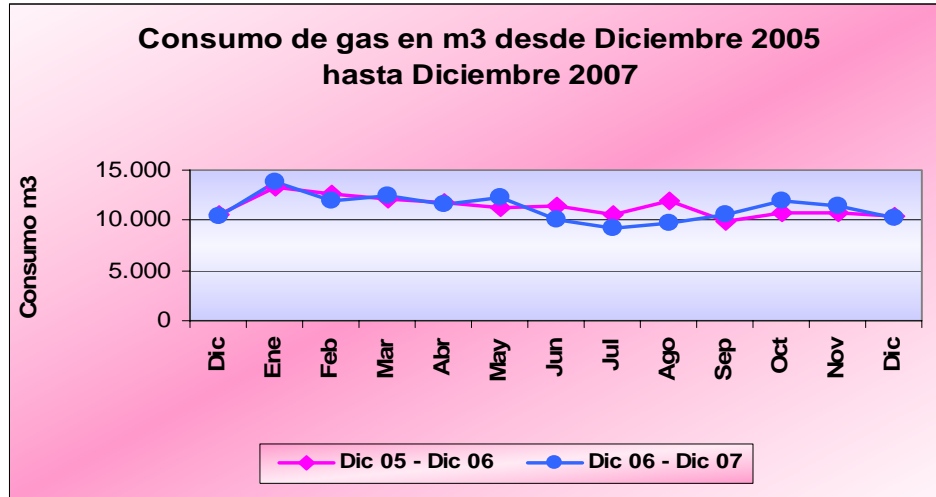
A continuación se muestra la Tabla 16 y la Gráfica 39 el consumo de gas del Hotel Santa Clara, con el fin de conocer su comportamiento y compararlo por medio de la variación absoluta y relativa de cada mes del periodo de estudio.

Tabla 16 Consumo de Gas en el hotel Santa Clara y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

GAS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	10,635.00	dic-06	10,420.00	-215.00	-2.02%
ene-06	13,224.00	ene-07	13,846.00	622.00	4.70%
feb-06	12,629.00	feb-07	11,921.00	-708.00	-5.61%
mar-06	12,091.00	mar-07	12,516.00	425.00	3.52%
abr-06	11,780.00	abr-07	11,582.00	-198.00	-1.68%
may-06	11,270.00	may-07	12,303.00	1,033.00	9.17%
jun-06	11,412.00	jun-07	10,052.00	-1,360.00	-11.92%
jul-06	10,506.00	jul-07	9,288.00	-1,218.00	-11.59%
ago-06	11,893.00	ago-07	9,769.00	-2,124.00	-17.86%
sep-06	9,883.00	sep-07	10,502.00	619.00	6.26%
oct-06	10,760.00	oct-07	11,906.00	1,146.00	10.65%
nov-06	10,789.00	nov-07	11,402.00	613.00	5.68%
dic-06	10,420.00	dic-07	10,194.00	-226.00	-2.17%
Total/año	147,292.00	Total/año	145,701.00		

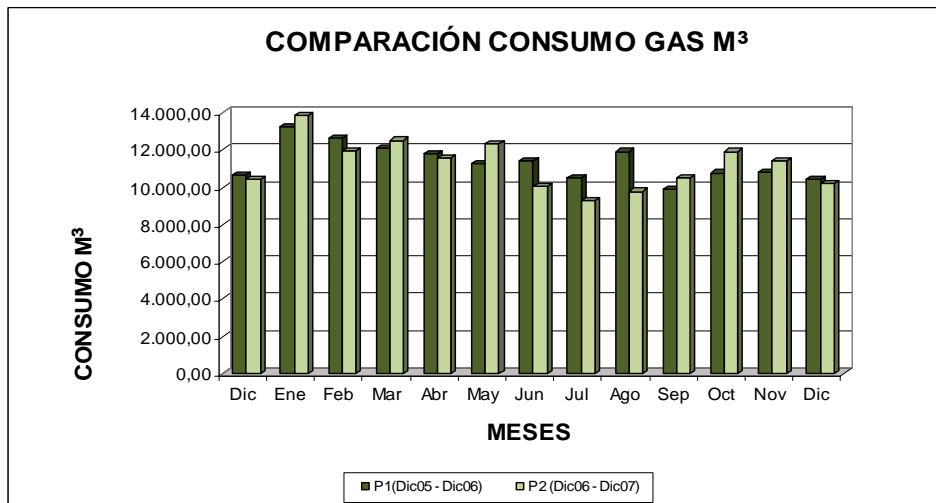
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Santa Clara

Gráfica 39 Comportamiento del Consumo de gas natural en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Santa Clara



Fuente: Autores

Gráfica 40 Comparación del consumo de Gas (m3) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006 en el Hotel Santa Clara



Fuente: Autores

Con respecto al gas natural, se aprecia una leve disminución en el 2007 con respecto al 2006. El mes que presentó mayor ahorro fue Agosto de 2007, con una disminución del 17.86%.

Por otra parte en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre se aprecia un aumento debido a la instalación de algunas lavadoras a gas en reemplazo de equipos similares que trabajaban con energía eléctrica.

Se espera que el consumo de gas se equilibre en 6 meses.

3.1.5 Análisis del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Hilton

A. Agua Potable

El servicio de agua potable en el Hotel Hilton es suministrado por la empresa Aguas de Cartagena en la que cobran la cantidad consumida del servicio de agua por medio de una factura que llega mensualmente.

El Hotel Hilton cuenta con un contador de agua que son supervisados por Aguas de Cartagena en conjunto con el jefe de mantenimiento. Además, el hotel tiene contadores internos en áreas claves como piscina, jardines, cocina, entre otros, con el fin de tener controles más precisos de la cantidad que consumen estas áreas. Estos controles son monitoreados cada hora por el jefe de ingeniería⁴⁷ con ayuda de los operarios, quienes registran las cantidades consumidas de agua que proporcionan las lecturas de los contadores en una planilla, estos datos registrados en la planilla son analizados por el jefe de mantenimiento con el fin de saber cuáles áreas presentan problemas, como fugas o usos inadecuados de este recurso por parte del personal y así poder tomar las respectivas medidas preventivas y/o correctivas cuando se requieran.

También el jefe de mantenimiento lleva control del consumo de agua por mes y por año, con el fin de hacer comparaciones con los meses anteriores o con los años anteriores, y

⁴⁷ El departamento de mantenimiento es llamado en el hotel como departamento de ingeniería

así poder llevar un registro histórico del consumo de agua del hotel que permitirá establecer metas con respecto al uso eficiente de este recurso. Al final de cada año el jefe de ingeniería muestra un balance a la gerencia sobre el uso de este recurso y sugiere propuestas con el fin de mejorar el consumo del agua y a su vez disminuir los costos de este recurso.

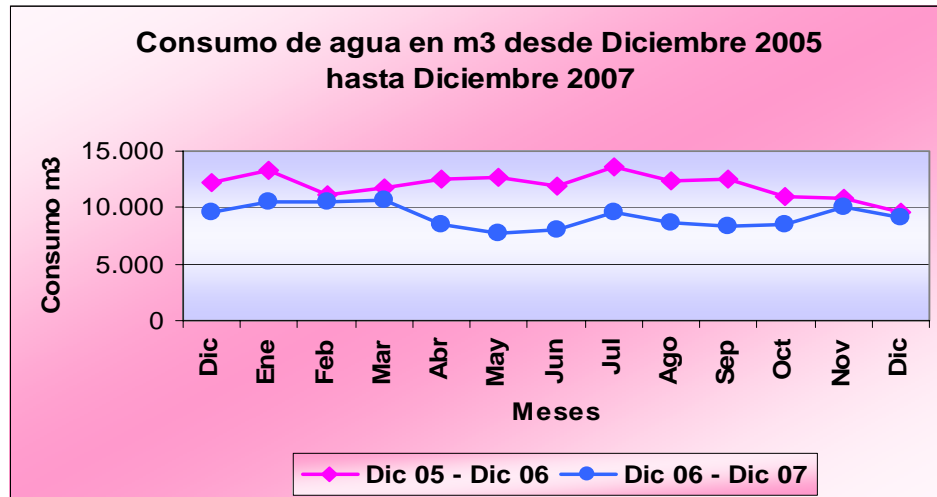
A continuación se muestra la Tabla 17 y la Gráfica 41 con el consumo de agua, incluyendo el consumo del alcantarillado del Hotel Hilton con el fin de conocer su comportamiento y compararlo por medio de la variación absoluta y relativa de cada mes del periodo de estudio.

Tabla 17 Consumo de Agua en el hotel Hilton y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

AGUA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	12,288.00	dic-06	9,608.00	-2,680.00	-21.81%
ene-06	13,229.00	ene-07	10,591.00	-2,638.00	-19.94%
feb-06	11,176.00	feb-07	10,524.00	-652.00	-5.83%
mar-06	11,827.00	mar-07	10,625.00	-1,202.00	-10.16%
abr-06	12,483.00	abr-07	8,471.00	-4,012.00	-32.14%
may-06	12,689.00	may-07	7,764.00	-4,925.00	-38.81%
jun-06	11,914.00	jun-07	7,975.00	-3,939.00	-33.06%
jul-06	13,635.00	jul-07	9,617.00	-4,018.00	-29.47%
ago-06	12,376.00	ago-07	8,729.00	-3,647.00	-29.47%
sep-06	12,473.00	sep-07	8,377.00	-4,096.00	-32.84%
oct-06	10,937.00	oct-07	8,489.00	-2,448.00	-22.38%
nov-06	10,823.00	nov-07	10,062.00	-761.00	-7.03%
dic-06	9,608.00	dic-07	9,156.00	-452.00	-4.70%
Total/año	155,458.00	Total/año	119,988.00		

Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el hotel Hilton.

Gráfica 41 Comportamiento del consumo de Agua en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Hilton

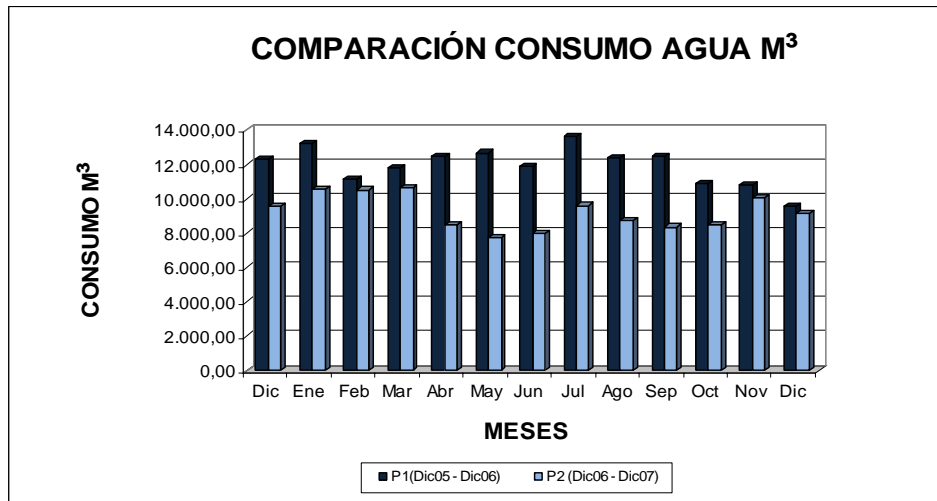


Fuente: Autores

En la gráfica se aprecia, cómo se ha mantenido el nivel de consumo de agua potable en el hotel Hilton. Sin embargo, se observa una notable disminución en los meses de abril hasta octubre comparado con los mismos meses del periodo anterior (Diciembre del 2005 a Diciembre del 2007), lo cual indica que se empiezan a ver los resultados por la práctica de los programas encaminados al ahorro de los recursos que es una de las prácticas o filosofías de los programas de PML.

En la Gráfica 42, se muestra con más detalle la variación del consumo de agua por el hotel Caribe desde diciembre de 2005 hasta diciembre de 2007.

Gráfica 42 Comparación del consumo de Energía (KW/H) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006 en el Hotel Hilton



Fuente: Autores

En cada uno de los períodos comparados, se aprecia, según la Gráfica 42, la notable disminución del consumo de agua en el hotel Hilton. El período de mayor ahorro, fue Mayo de 2007 (una disminución de 4.925 m3, lo que representa un 38,81% de ahorro), debido a la disminución en el tiempo de riego de los jardines.

Anteriormente, los jardines eran regados dos veces al día; Actualmente sólo se están regando una vez al día a tempranas horas de la mañana, para evitar pérdidas por evaporación.

Esto, permite evidenciar la eficacia y buenos resultados de las mejoras implementadas en el hotel.

Otros períodos en los que se ha presentado ahorros significativos para el hotel han sido Junio, Julio, Agosto y Septiembre de 2007, sobre todo en Julio y Agosto que son los meses de temporada alta para el hotel, en los que el ahorro fue de más de un 25%, comparado con el consumo del mismo mes del año inmediatamente anterior.

Las cifras negativas, indican que el consumo del período comprendido entre Diciembre de 2006 y Diciembre de 2007 son menores que el consumo del período comprendido entre Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2006.

Algunos de los problemas que se encontraron en el hotel en el tiempo que se hizo el trabajo de aplicación de PML, fueron solucionados, además de los rigurosos controles y estrategias implementadas por el jefe de ingeniería con ayuda de los operarios hicieron que se presentaran esa notable disminución. Estos problemas que han sido resueltos son los siguientes.

- Se repararon las fugas en las tuberías de la planchadora industrial de la lavandería, de la fuente de agua que se encuentra por las canchas de tenis y del tanque purificador de agua ubicado en la cocina.
- El techo del cuarto de piscinas que presentaba problemas de filtración de agua que podía provocar accidentes, se ha ido reparando, sellando los lugares que presentaba mayor humedad, aplicándole más capas de yeso y pintura. Sin embargo cuando hay lluvias la humedad es más notable por lo que el hotel está haciendo mayores esfuerzos por arreglar este problema.
- Se han impermeabilizado el piso de los alrededores de la piscina que también presentaba filtración de agua.
- La compra de una máquina de lavaplatos ha hecho que se disminuya el consumo del recurso, ya que no se utiliza los lavaplatos que tienen griferías convencionales que por su diseño consumen grandes cantidades de agua, lo anterior también ha permitido a que haya una mayor higiene en el lavado de los platos. Sin embargo algunas veces es usado los lavaplatos, por eso, es importante que se cambien esas griferías por unas ahorradoras y que se eduque al personal para que utilice adecuadamente este recurso.

- Se han disminuido el tiempo de riego de los jardines que es un área bastante amplio, a cada 2 días, ya que anteriormente se hacía a diario lo cual incrementaba el consumo de agua.

Sin embargo, aun existen problemas como el no tratamiento y reutilización del agua de la lavadora que contiene químicos producto de los detergentes, generando impacto ambiental ya que esta agua va a parar a la alcantarilla, además de los grandes desperdicios de agua que se podría tratar y utilizarla para el riego de los jardines que demanda grandes cantidades de agua ya que el hotel cuenta con un área verde bastante grande, o utilizarla para los sanitarios, aunque el hotel no ha implementado esta mejora porque no tiene los recursos suficientes para comprar una máquina o instalar una planta que cumpla con dicha función.

Caber resaltar que aunque en los baños de las habitaciones los sanitarios tienen tanque ahorrador de 6 litros que es lo máximo que declara las Buenas Prácticas, el hotel tiene presupuestado para este año cambiar la capacidad de los sanitarios a 4 o 4,5 litros, con el fin de disminuir los consumos de este recurso. Sin embargo sólo los sanitarios de las habitaciones presentan tanques ahorradores, los de los baños de los empleados son de capacidad de 12 litros, por lo cual es importante que el hotel disminuya la capacidad de estos para garantizar un buen uso del recurso, ya que la metodología de PML se debe aplicar en todas las áreas del hotel.

Los baños de las habitaciones también tienen griferías con elementos ahorradores de agua que permiten un consumo moderado de este recurso.

B. Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa de servicios públicos Energía Empresarial de la Costa que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio. En la Tabla 18 se muestra el consumo de energía eléctrica del hotel Caribe en los periodos en estudio.

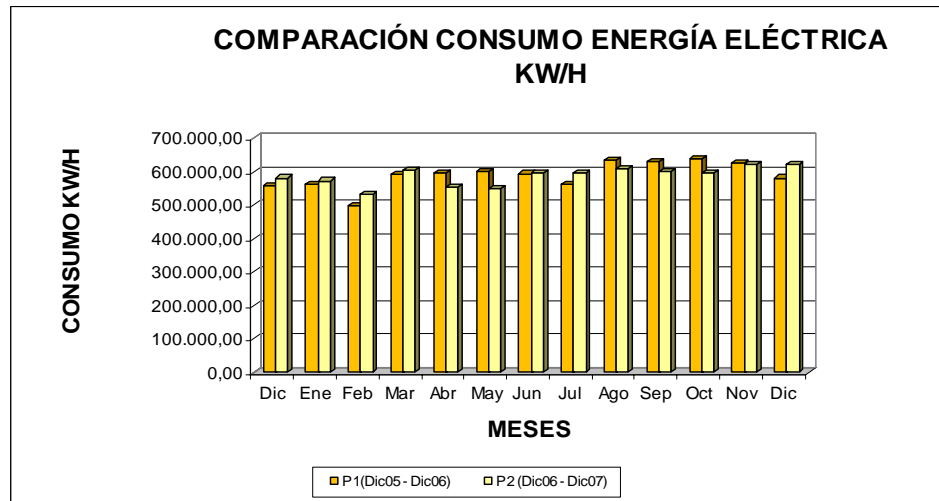
Tabla 18 Consumo de Energía Eléctrica en el hotel Hilton y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

ENERGÍA ELÉCTRICA					
FECHA 1	CONSUMO 1 (KW/H)	FECHA 2	CONSUMO 2 (KW/H)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	559,303.00	dic-06	581,887	22,584.00	4.04%
ene-06	561,746.00	ene-07	573,110.00	11,364.00	2.02%
feb-06	498,656.00	feb-07	532,568.00	33,912.00	6.80%
mar-06	590,635.00	mar-07	603,376.00	12,741.00	2.16%
abr-06	597,479.00	abr-07	553,665.00	-43,814.00	-7.33%
may-06	600,429.00	may-07	551,611.00	-48,818.00	-8.13%
jun-06	594,476.00	jun-07	595,144.00	668.00	0.11%
jul-06	561,386.00	jul-07	596,447.00	35,061.00	6.25%
ago-06	634,756.00	ago-07	609,034.00	-25,722.00	-4.05%
sep-06	629,775.00	sep-07	600,948.00	-28,827.00	-4.58%
oct-06	639,143.00	oct-07	597,212.00	-41,931.00	-6.56%
nov-06	625,311.00	nov-07	622,944.00	-2,367.00	-0.38%
dic-06	581,887.00	dic-07	623,754.00	41,867.00	7.20%
Total/año	7,674,982.00	Total/año	7,641,700.00		

Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el hotel

Seguidamente, se muestra en la gráfica 43 cómo ha variado el consumo en KW/H de Energía Eléctrica en el hotel, desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Gráfica 43 Comparación del consumo de Energía (KW/H) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2006 en el Hotel Hilton



Fuente: Autores

En el hotel Hilton se observa una leve tendencia a la baja en el consumo de energía eléctrica.

Mayo fue el mes que presentó mayor ahorro 48.818 Kw/h equivalente a 8,13%. Estas disminuciones son el resultado de algunas mejoras como la instalación de luminarias ahorradoras y cambio de potencia de algunas luminarias fluorescentes.

Sin embargo, hubo meses del 2007 que presentaron alza con respecto a los mismos meses del año anterior, estos meses son Enero, Febrero, Marzo y Diciembre, siendo el mes de mayor alza el mes de Diciembre que tuvo un incremento de 41.867 Kw/h que representan un 7,20%. Lo anterior demuestra que se deben hacer mejoras más efectivas que permitan disminuir el consumo de energía y el adecuado uso de este recurso.

Unos de los problemas que aún persisten en el hotel es que el personal de cocina algunas veces deja abierto el refrigerador de las verduras. Otro problema es que en algunas áreas del hotel se encuentran las luces y ventiladores encendidos sin encontrarse nadie en el lugar. Lo cual se sugiere a la gerencia para que tome más conciencia sobre estos detalles y a su vez informen constantemente a todos los empleados sobre el uso eficiente de los recursos para que así se logre la disminución de este servicio que es muy costoso.

Además de los problemas anteriores, existen luminarias en el hotel que consumen grandes cantidades de energía, por tal motivo se tiene proyectado que para el 2008 cambien todas las bombillas incandescentes, ubicadas principalmente en las mesas de noche y escritorio de las habitaciones.

A continuación se presenta con más detalles, algunas de las mejoras que van encaminada a la disminución del consumo de energía.

- Anteriormente había bombillas de velas de 50 W en los pasillos de las habitaciones que consumían bastante y actualmente se instalaron aproximadamente 700 bombillas electrónicas de 11W y 20W.
- Se han cambiado la potencia de las mayorías luminarias fluorescentes, pasando de tubos de F - 48 a F- 32. Estos cambios se han hechos en casi todas las oficinas administrativas y se piensa implementarlo en todas las áreas donde existan este tipo de luminarias.
- Reparación de las lámparas que se encontraban en mal estado.

Todos estos cambios y mejoras, han generado una inversión de \$5.500.000.

C. Gas Natural

El servicio de gas es suministrado por la empresa deservicios públicos SURTIGAS que pasa su factura mes a mes de la cantidad consumida del servicio. El Hotel posee un contador para el control del servicio.

En la Tabla 19 se muestra el consumo en m³ de gas en el hotel Hilton, luego, se aprecia en la Gráfica 44 el comportamiento de dicho consumo desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

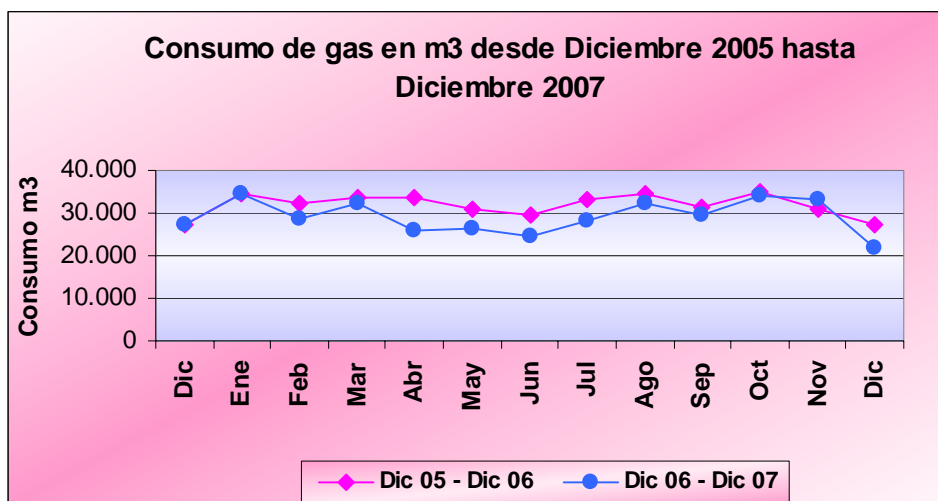
Posteriormente, se detalla en la Gráfica 45 la variación absoluta y porcentual del consumo mes a mes con su respectiva gráfica para apreciar mejor esta variación.

Tabla 19 Consumo de Gas en el hotel Hilton y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

GAS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	27,260.00	dic-06	27,410.00	150.00	0.55%
ene-06	34,680.00	ene-07	34,400.00	-280.00	-0.81%
feb-06	32,500.00	feb-07	28,490.00	-4,010.00	-12.34%
mar-06	33,723.00	mar-07	32,360.00	-1,363.00	-4.04%
abr-06	33,430.00	abr-07	25,819.00	-7,611.00	-22.77%
may-06	31,060.00	may-07	26,430.00	-4,630.00	-14.91%
jun-06	29,420.00	jun-07	24,650.00	-4,770.00	-16.21%
jul-06	33,320.00	jul-07	28,354.00	-4,966.00	-14.90%
ago-06	34,480.00	ago-07	32,441.00	-2,039.00	-5.91%
sep-06	31,470.00	sep-07	29,353.00	-2,117.00	-6.73%
oct-06	34,850.00	oct-07	34,226.00	-624.00	-1.79%
nov-06	31,110.00	nov-07	33,245.00	2,135.00	6.86%
dic-06	27,410.00	dic-07	21,642.00	-5,768.00	-21.04%
Total/año	414,713.00	Total/año	378,820.00		

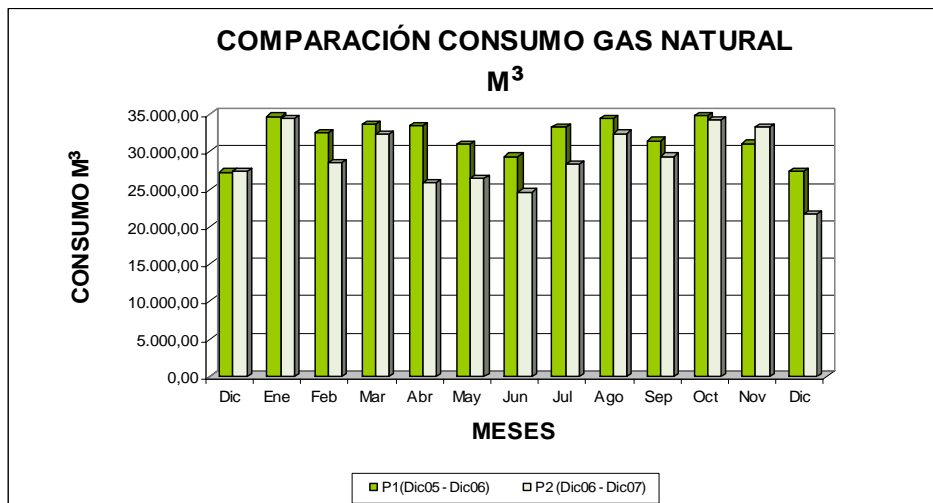
Fuente: Autores basados en datos suministrados por el Hotel Hilton

Gráfica 44 Comportamiento del Consumo de Gas en m3 desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Hilton.



Fuente: Autores

Gráfica 45 Comparación del consumo de gas (m3) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2007 en el Hotel Hilton



Fuente: Autores

El consumo del gas ha variado notoriamente desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Todos los meses a excepción de Diciembre del 2005 y Noviembre del 2007, presentaron una disminución del consumo, siendo el Abril el mes de mayor ahorro (7.611 m³ que equivale a 22,77%) seguido de Diciembre con 5.768 m³ de ahorro que representa un 21,04%, Junio con 4.770 m³ que representa 16,21% y Julio con 4.966 m³ que representa 14,90%, siendo estos meses de alta ocupación para el hotel, lo que demuestra la eficacia de los controles llevados a cabo por el jefe de ingeniería a los equipos que utilizan este recurso y los rápidos mecanismos de mejoras cuando algunos de estos quipos presenten problemas como fugas. Sin embargo es importante que se le esté notificando constantemente al personal de cocina para que no dejen la llama de la estufa encendida cuando no se esté usando.

D. Residuos Sólidos

Hasta el año 2006 el servicio de Aseo era cobrado en el recibo de la luz; a partir de 2007 está siendo facturado en el recibo de agua.

El Hotel Hilton lleva a cabo un programa para la clasificación de los desechos en cuatro clases: orgánicos (como Frutas, vegetales, restos de comida), inorgánicos (como vidrio, plástico, cartón) sanitarios (como gasas, vendas, algodón, toallas de papel y sanitarias) y desechos de riesgo biológico.

Cuenta con un área de basura conformado por dos cuartos uno para desechos orgánicos con aire acondicionado para que no se descompongan rápido y otro para desechos sólidos para el reciclaje. Estos desechos sólidos son cuantificados⁴⁸ y vendidos a una compañía recicladora llamada El Chacho, lo cual la venta de estos entran al hotel como ingresos no operacionales que sirven para comprar cosas desechables como elementos de protección personal como audífonos, tapabocas, entre otros. Cabe anotar que para el tiempo en que se hizo el trabajo sobre PML en el hotel por parte de las estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar, no había persistencia en una campaña continua sobre los programas de manejo de residuos sólidos para mejorar la separación de los residuos y reducción de la generación de los mismos, y a su vez la cuantificación de los mismos, ésta iniciativa de cuantificar los desechos inorgánicos empezó desde abril del 2006.

A continuación se muestra en la Tabla 20 las estadísticas⁴⁹ de la producción de residuos inorgánicos en kg y el valor recaudado por la venta de dichos desechos y posteriormente en la

Gráfica 46 el comportamiento de los mismos.

⁴⁸ Los registros de las cantidades en Kg que son vendidas a la compañía recicladora son monitoreadas por el Jefe de Seguridad del Hotel, quien lleva control diario y mensual de todos estos datos, para saber cuál es la producción de desechos inorgánicos del hotel.

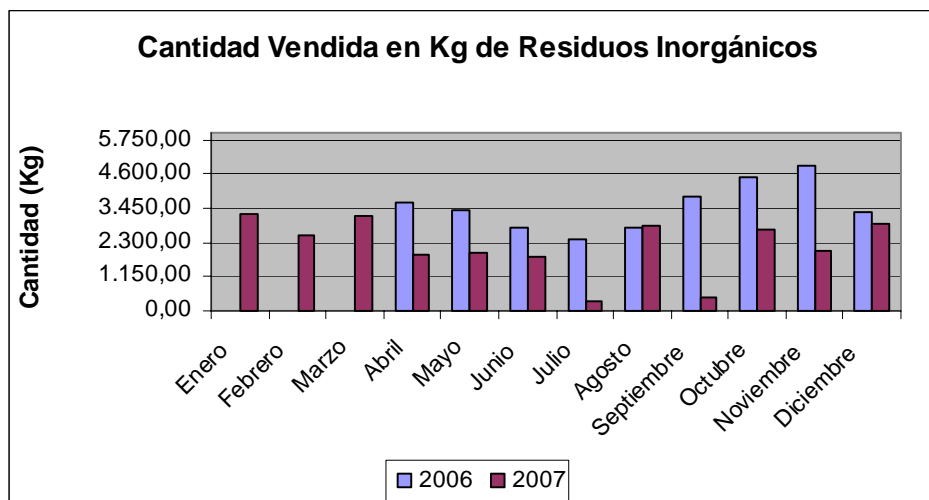
⁴⁹ Las Estadísticas con la información de la venta de desechos inorgánicos y su cantidad en kg fue suministrada por el Jefe de Seguridad del Hotel Hilton.

Tabla 20 Venta de desechos inorgánicos del hotel Hilton desde Abril del 2006 hasta Diciembre del 2007

Año 2006			Año 2007		
Mes	Cantidad Mensual (Kg)	Valor	Mes	Cantidad Mensual (Kg)	Valor
Enero	-	-	Enero	3.258	\$ 294.350
Febrero	-	-	Febrero	2.534	\$ 216.185
Marzo	-	-	Marzo	3.227	\$ 281.040
Abril	3.643,5	\$ 285.355	Abril	1.864	\$ 167.130
Mayo	3.364,5	\$ 298.375	Mayo	1.929	\$ 168.575
Junio	2.792,5	\$ 221.835	Junio	1.826	\$ 146.770
Julio	2.380,5	\$ 210.440	Julio	350	\$ 31.850
Agosto	2.813,0	\$ 211.630	Agosto	2.897	\$ 202.600
Septiembre	3.826,5	\$ 308.160	Septiembre	474	\$ 47.500
Octubre	4.469,5	\$ 318.710	Octubre	2.755,5	\$ 251.580
Noviembre	4.867,5	\$ 363.545	Noviembre	2.019	\$ 170.370
Diciembre	3.328,0	\$ 280.150	Diciembre	2.946	\$ 356.330
TOTAL	31.485,50	\$ 2.498.200	TOTAL	26.080	2.334.280

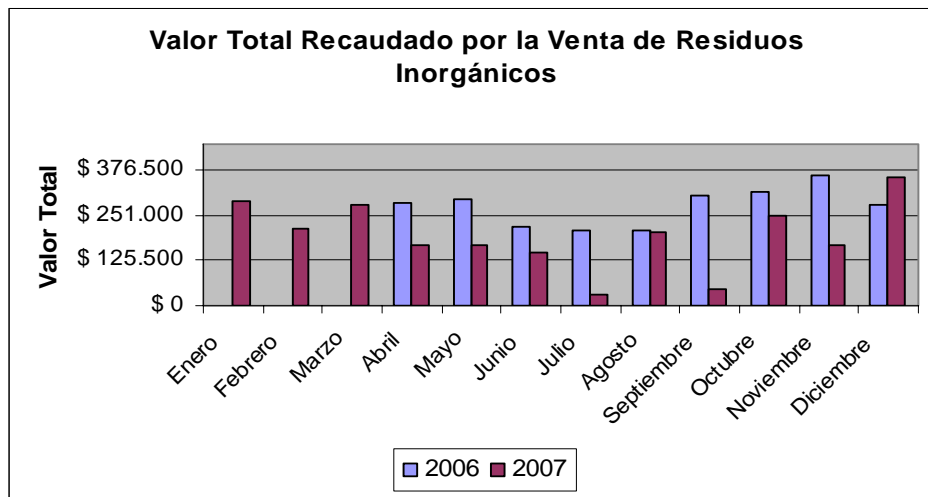
Fuente: Autores, con datos suministrados por el hotel Hilton

Gráfica 46 Cantidad Vendida en Kg de Residuos Inorgánicos del Hotel Hilton



Fuente: Autores

Gráfica 47 Valor Total Recaudado de Residuos Inorgánicos del Hotel Hilton



Fuente: Autores

Se puede inferir de lo anterior, que en el 2006 (periodo comprendido desde Abril hasta Diciembre) hubo mayor producción de residuos inorgánicos a excepción de Diciembre del 2006, comparado con el mismo periodo en el año 2007, por lo cual demuestra que el hotel está tratando de producir menos residuos aunque sean reciclables ya que esto reduce el impacto ambiental y reciclando siempre desde la fuente para que sea más fácil para la labor de los recicladores. Para los periodos evaluados 2006 y 2007 se tuvo una producción de residuos inorgánicos de 31.485,50 Kg y 17.061 kg respectivamente, que equivalen a un total recaudado de \$ 2.498.200 y \$ 1.542.705.

A continuación se muestra la Tabla 21 y la Gráfica 48 la cantidad de residuos sólidos que son en su mayoría desechos inorgánicos⁵⁰ generados fin de conocer su comportamiento y compararlo por medio de la variación absoluta y relativa de cada mes del periodo de estudio (Desde Diciembre del 2005 hasta Diciembre del 2007).

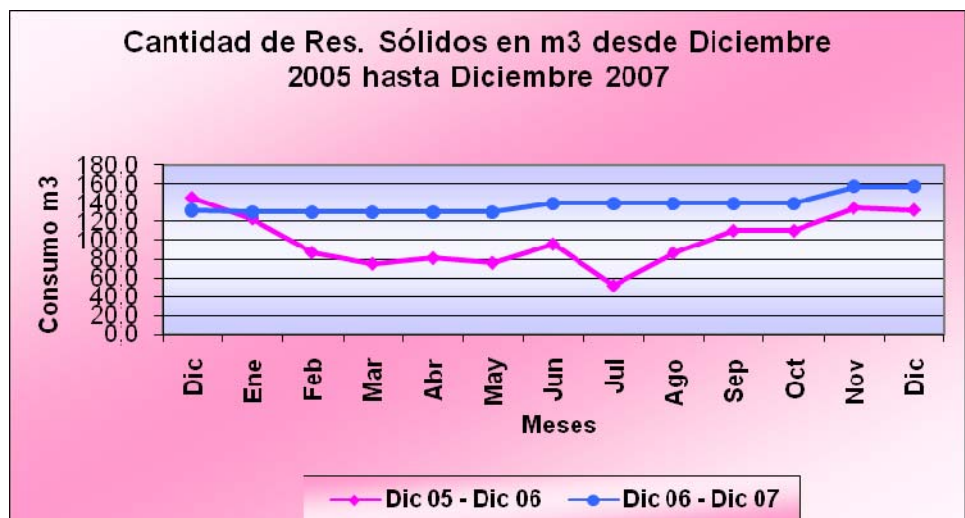
⁵⁰Se refiere a que son en su mayoría desechos inorgánicos porque no siempre se hace una clasificación al 100% de los residuos sólidos generados por el hotel, debido a que falta mayor conciencia del personal y de los huéspedes.

Tabla 21 Cantidad de Residuos Sólidos generados en m³ en el hotel Hilton y variación absoluta y relativa desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

RESIDUOS SOLIDOS					
FECHA 1	CONSUMO 1 (m3)	FECHA 2	CONSUMO 2 (m3)	VAR ABS	VAR REL
dic-05	132.00	dic-06	145.00	13.00	9.85%
ene-06	130.00	ene-07	123.00	-7.00	-5.38%
feb-06	130.00	feb-07	87.00	-43.00	-33.08%
mar-06	130.00	mar-07	75.00	-55.00	-42.31%
abr-06	130.00	abr-07	81.00	-49.00	-37.69%
may-06	130.00	may-07	76.00	-54.00	-41.54%
jun-06	139.15	jun-07	96.00	-43.15	-31.01%
jul-06	139.15	jul-07	52.00	-87.15	-62.63%
ago-06	139.15	ago-07	86.60	-52.55	-37.77%
sep-06	139.15	sep-07	110.00	-29.15	-20.95%
oct-06	139.15	oct-07	110.00	-29.15	-20.95%
nov-06	157.55	nov-07	134.20	-23.35	-14.82%
dic-06	157.55	dic-07	132.00	-25.55	-16.22%
Total/año	1,792.85	Total/año	1,307.80		

Fuente: Autores, basados en datos suministrados por el Hotel Hilton

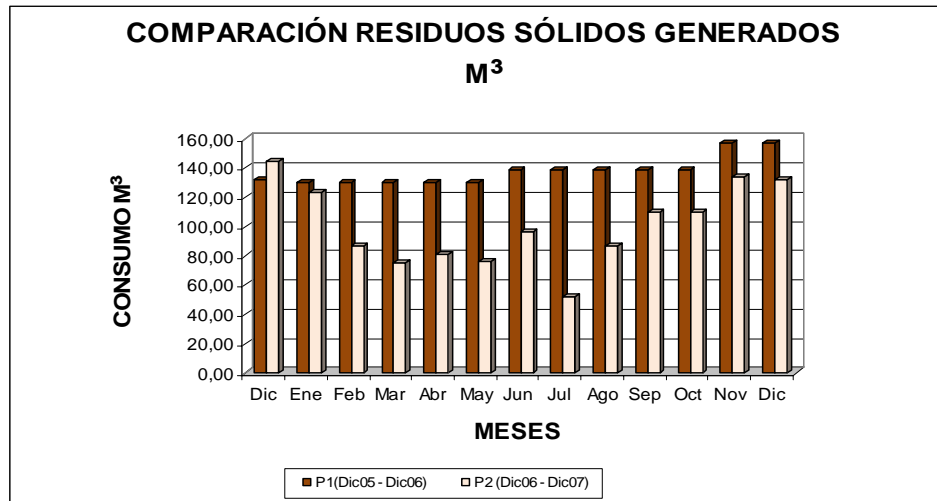
Gráfica 48 Comportamiento de la Cantidad de Residuos Sólidos generados en m³ desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 en el hotel Hilton



Fuente: Autores

Seguidamente, se muestra en la Gráfica 49 la variación del volumen de residuos sólidos generados por el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Gráfica 49 Comparación de la de la Cantidad de Residuos Sólidos generados (m3) por mes desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre del 2006 en el Hotel Hilton



Fuente: Autores

En la gráfica se aprecia la reducción en el volumen de residuos sólidos generados por el Hotel Hilton en el 2007 con respecto al volumen de generación del 2006. Julio de 2007 es el mes en el que se presentó el menor volumen de residuos sólidos generados con respecto al mismo mes del 2006, con una disminución del 62.63%.

A pesar de esta disminución, en los últimos meses se ha incrementado la generación de residuos sólidos del hotel, debido a problemas presentados en diversas áreas del mismo, sin embargo, estos se han ido resolviendo y se espera la pronta disminución y estandarización en la generación de residuos sólidos en los próximos 3 meses.

Algunos de los problemas encontrados que han sido resueltos son:

- En el restaurante de empleados, las personas ya están adquiriendo mayor conciencia sobre la separación de residuos y están cumpliendo con el propósito de separar los residuos.
- A la parrilla que se encuentra en la cocina se le está haciendo limpieza con más frecuencia.
- El área donde se realiza el reciclaje es más ordenado que antes y se está tratando de hacer la debida separación que eviten los sobrecostos por la recolección de las mismas.
- Anteriormente no se cuantificaba las cantidades de residuos que se reciclaban, actualmente si se está llevando a cabo; el Jefe de Seguridad del hotel lleva los registros diarios y mensuales para llevar un control de estos.

3.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO POR IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Para evaluar el impacto económico por ahorro en servicios públicos del periodo en estudio (Diciembre 2005 hasta Diciembre 2007), fue necesario convertir las cantidades correspondientes al valor cancelado mensualmente en cada servicio público, a precios constantes, tomando como año base 2007 y como referencia el valor del IPC⁵¹ en cada año. Todo esto con el fin de poder comparar los precios en el mismo período de tiempo y así poder ver realmente cuales fueron los aumentos y reducciones en cada periodo estudiado en cada servicio.

Los valores reales cancelados por consumo de servicios públicos no han sido revelados por políticas de confidencialidad acordadas con los hoteles, sin embargo se muestran cifras generadas de la multiplicación de las cifras reales por un factor que mantiene la proporción de las mismas, con el fin de hacer las comparaciones entre valores de los periodos evaluados, para conocer el impacto económico que ha generado la aplicación de la metodología de PML en cada hotel.

3.2.1 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Caribe

A continuación en la Tabla 22 se muestra la variación porcentual de los valores cancelados en cada servicio público mes a mes en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Todos estos datos están referenciados a Diciembre de 2007 para efectos de poder compararlos.

⁵¹ El IPC es un indicador que mide la variación de precios de una canasta de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país. Tomado del DANE

Tabla 22 Variación Relativa del Valor cancelado en servicios públicos en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

FECHA	VARIACIÓN PORCENTUAL AGUA	VARIACIÓN PORCENTUAL ENERGÍA	VARIACIÓN PORCENTUAL RESIDOS SÓLIDOS
DIC	6%	35%	-24%
ENE	-6%	39%	-29%
FEB	-18%	41%	-27%
MAR	-4%	41%	-21%
ABR	-19%	31%	-3%
MAY	2%	20%	-15%
JUN	-8%	8%	28%
JUL	-11%	-13%	-16%
AGO	-12%	-11%	-13%
SEP	-9%	-15%	-8%
OCT	10%	-6%	-8%
NOV	-8%	-3%	8%
DIC	-5%	-3%	3%

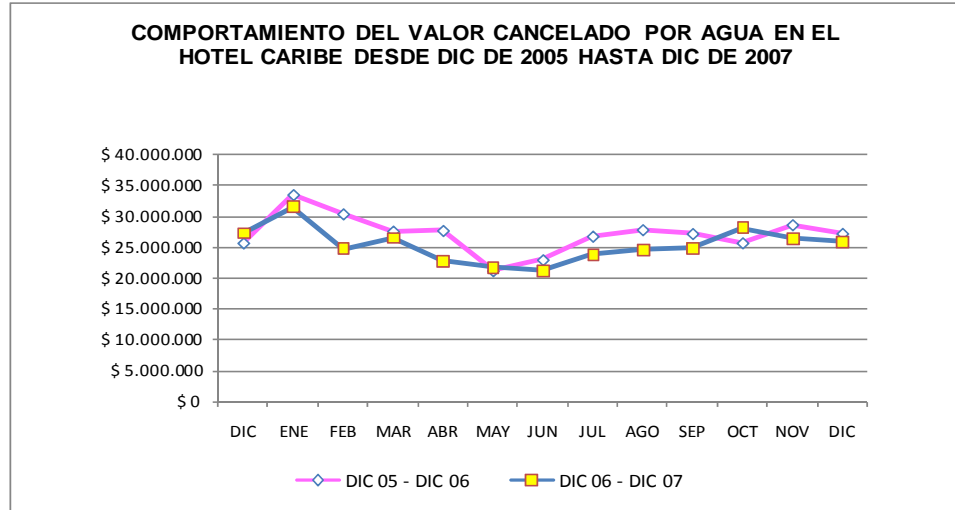
Fuente: Autores del Proyecto con Datos Suministrados por el Hotel Caribe

A. Agua Potable

La implementación de medidas y políticas de ahorro de agua potable en el hotel Caribe, generó una disminución en el consumo de este recurso, tal como se vio anteriormente.

Esta disminución en el consumo se ha visto reflejada en el valor cancelado por este servicio, en el hotel Caribe desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007 ha disminuido con el paso del tiempo, como se muestra en la Gráfica 50.

Gráfica 50 Comportamiento del Valor cancelado por Consumo de Agua Potable en el hotel Caribe



Fuente: Autores

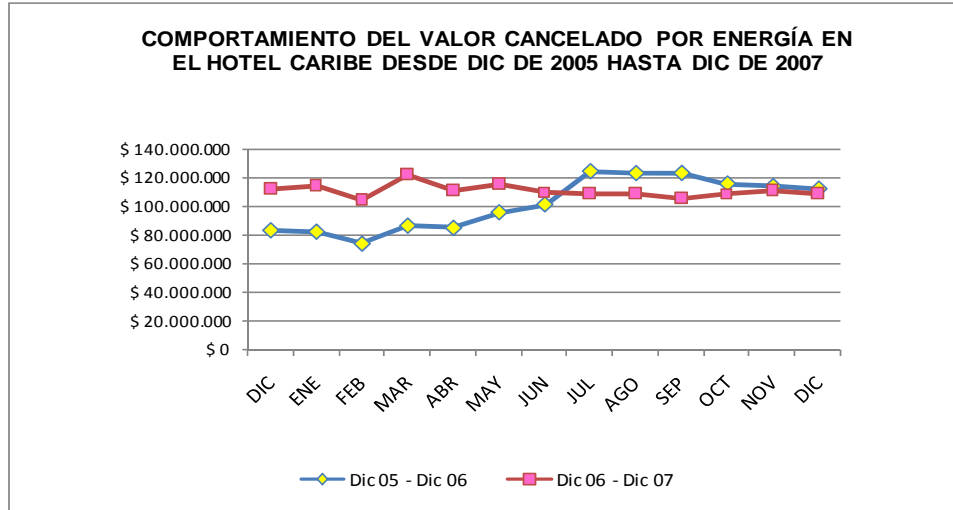
En la Gráfica 50 se aprecia que en todos los meses del segundo período en estudio hay disminución en el valor cancelado por el consumo de este servicio. El mes en que mayor ahorro se presentó fue en Abril de 2007 con una disminución porcentual del 19%, mientras que solo en Octubre de 2007 hubo aumento debido a la fuga presentada en el lavaplatos de la cocina principal del hotel; Sin embargo este aumento fue solo del 10%, con respecto al mismo mes del año anterior.

B. Energía Eléctrica

De igual forma, el impacto que han tenido las medidas implementadas por el hotel, han disminuido el consumo de energía eléctrica y por ende el valor cancelado por este recurso.

El impacto económico causado por la implementación de las mejoras en el servicio de energía, es notorio después del segundo semestre de 2007 tal como se muestra en la Gráfica 51.

Gráfica 51 Comportamiento del Valor cancelado por Consumo de Energía Eléctrica en el Hotel Caribe



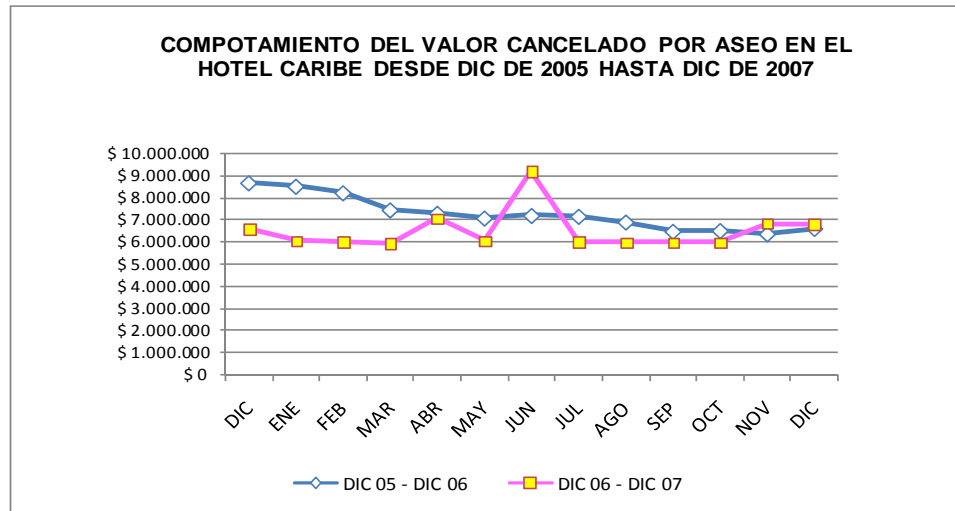
Fuente: Autores

El mes en que mayor aumento se produjo en el pago de este servicio fue Marzo, con un aumento del 41% con respecto al valor cancelado el mismo mes del año anterior. Por otra parte el mes que mayor ahorro presentó en el pago de Energía fue Septiembre de 2007, con un ahorro porcentual del 15% con respecto al valor cancelado el mismo mes de 2006.

C. Residuos Sólidos

En cuanto al valor cancelado por el servicio de aseo en el hotel Caribe, éste se redujo de manera sustancial durante el 2007 con respecto al 2006, debido a que en la mayoría de los meses la diferencia fue negativa tal como se muestra en la Gráfica 52.

Gráfica 52 Comportamiento del Valor Cancelado por Servicio de Aseo en el hotel Caribe



Fuente: Autores

El mayor pago por aseo se efectuó en Junio de 2007, con un aumento porcentual del 28% con respecto al valor cancelado el mismo mes del año anterior.

Por otra parte, el mes que presentó el mayor ahorro fue Enero de 2007 con una disminución porcentual del 29% con respecto al valor cancelado el mismo mes del 2006.

A pesar de que la generación presentó menor volumen en el mes de Noviembre de 2007, este no fue el mes en que se canceló mayor valor por servicio de aseo, debido a que el Hotel vendió parte de sus residuos a empresas recicladoras, lo que le disminuyó el monto cancelado en el mes de Noviembre.

3.2.2 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Decameron

A continuación en la Tabla 23 se muestran los valores cancelados en cada servicio público mes a mes en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Todos estos datos están referenciados a Diciembre de 2007 para efectos de poder compararlos.

Tabla 23 Variación Relativa del Valor cancelado en servicios públicos en el hotel Decameron desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

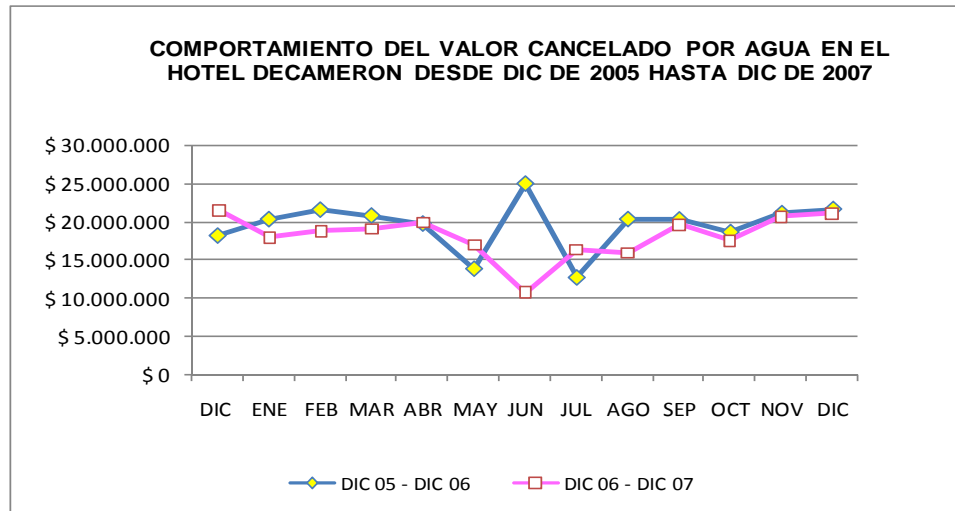
FECHA	VARIACIÓN PORCENTUAL AGUA	VARIACIÓN PORCENTUAL ENERGÍA	VARIACIÓN PORCENTUAL GAS NATURAL	VARIACIÓN PORCENTUAL RESIDOS SÓLIDOS
DIC	19%	8%	-6%	24%
ENE	-11%	-6%	-12%	3%
FEB	-13%	-1%	-12%	-5%
MAR	-8%	-2%	-27%	-7%
ABR	1%	-7%	-19%	-37%
MAY	29%	-9%	-3%	-40%
JUN	-57%	-7%	-27%	-43%
JUL	23%	-11%	-17%	-57%
AGO	-21%	-7%	-11%	-57%
SEP	-3%	-6%	-10%	-59%
OCT	-6%	-14%	-9%	-61%
NOV	-2%	-5%	-18%	-64%
DIC	-2%	-7%	-8%	-66%

Fuente: Autores del Proyecto con Datos Suministrados por el Hotel Decameron

A. Agua Potable

La disminución en el consumo de agua potable en el hotel Decameron tiene como consecuencia una disminución en el valor cancelado por el uso de este recurso, tal como se muestra en la Gráfica 53.

Gráfica 53 Comportamiento del Valor Cancelado por consumo de Agua Potable en el Hotel Decameron



Fuente: Autores

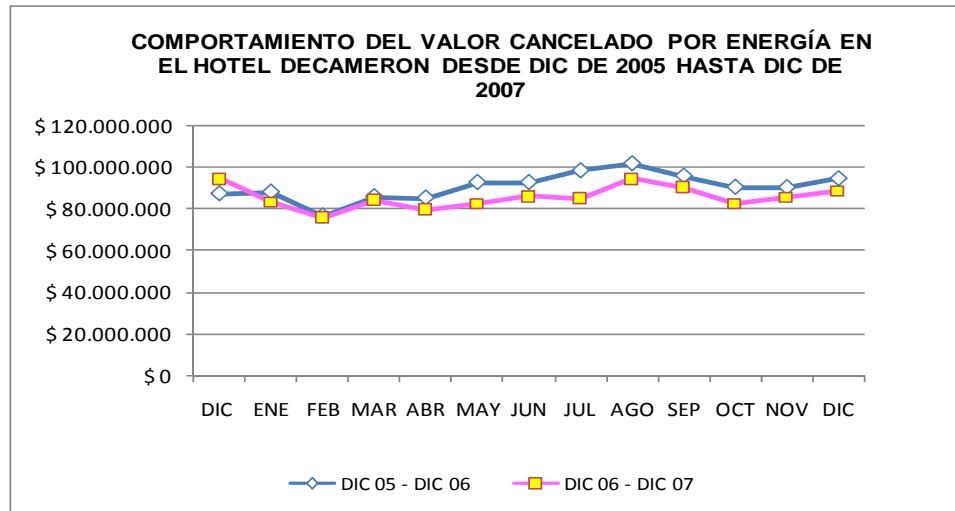
Es evidente el ahorro que se presentó en el hotel Decameron en el último período en estudio. El valor cancelado en agua potable en el 2007, disminuyó con respecto al valor cancelado en el 2006, debido a las mejoras implementadas en el hotel Decameron.

El mes que mayor ahorro presentó fue Junio, con una disminución del 57% del valor cancelado en el 2006. Por otra parte, el mes que mayor aumento presentó en el valor cancelado en agua, fue Mayo de 2007, con un alza del 29% con respecto al valor cancelado el año anterior.

B. Energía Eléctrica

Al igual que para el agua, el hotel Decameron implementó medidas de ahorro para la energía eléctrica, lo que se ve reflejado en el valor cancelado por el uso de este recurso, tal como se muestra en la Gráfica 54.

Gráfica 54 Comportamiento del Valor Cancelado por Consumo de Energía Eléctrica en el Hotel Decameron



Fuente: Autores

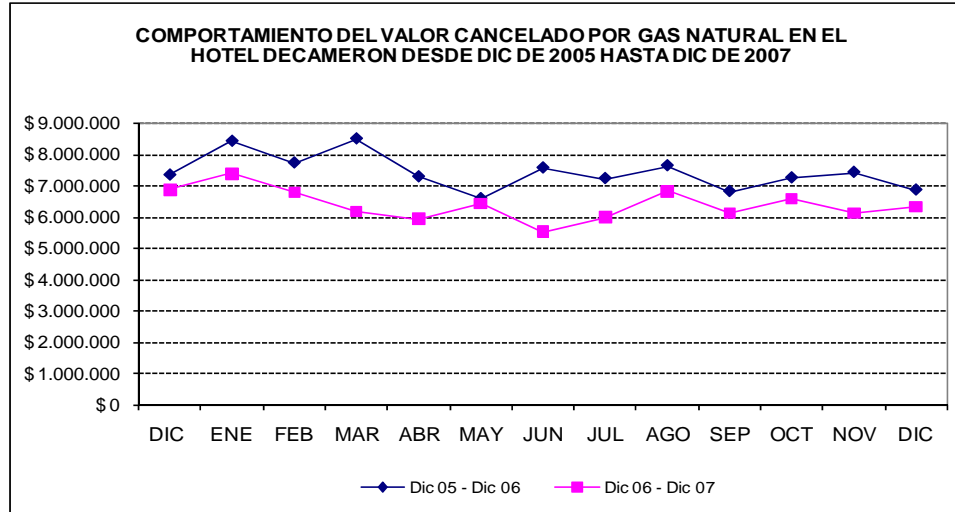
El mes que mayor aumento presentó fue Diciembre de 2006 con respecto a Diciembre de 2005.

Por otra parte, el mes que mayor ahorro porcentual presentó fue Octubre de 2007, con una disminución del 14% menos del valor cancelado en Octubre de 2006.

C. Gas Natural

El consumo de gas natural en el hotel Decameron disminuyó en el 2007 con respecto al 2006, por lo que también se aprecia una notoria disminución en el valor cancelado por este servicio en el último año en estudio en la Gráfica 55.

Gráfica 55 Comportamiento del Valor Cancelado por Gas Natural en el Hotel Decameron



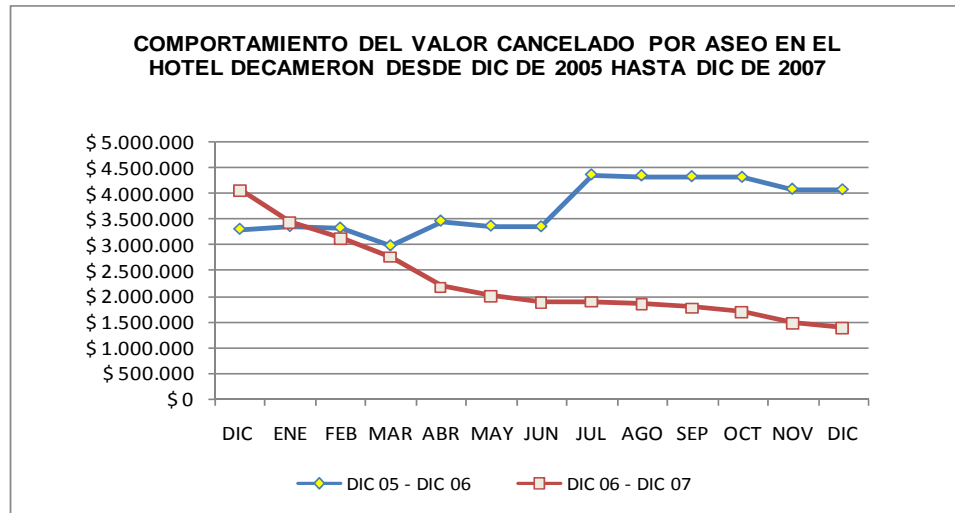
Fuente: Autores

En todo el año 2007, se presentó ahorro en el valor cancelado por gas natural en el hotel Decameron, siendo Junio el mes de mayor ahorro con una disminución del 27% del valor cancelado en el mismo mes del año anterior.

D. Residuos Sólidos

El valor cancelado en aseo por generación de residuos sólidos en el hotel Decameron, ha disminuido en el 2007. La tendencia es a la baja, debido al plan de separación de residuos que ha implementado el hotel, tal como se muestra en la Gráfica 56.

Gráfica 56 Comportamiento del Valor Cancelado por Servicio de Aseo en el Hotel Decameron



Fuente: Autores

Diciembre de 2007, presentó el mayor ahorro en todo el período analizado, con una disminución del 66%, mientras que sólo en Diciembre de 2006, hubo aumento con respecto al valor cancelado en Diciembre de 2005.

3.2.3 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Capilla del Mar

En la tabla 25 se muestra la variación relativa que se ha presentado en los pagos realizados en el hotel Capilla del Mar por el consumo de los diferentes servicios públicos.

Tabla 24 Variación Relativa del Valor cancelado en Servicios Públicos en el Hotel Capilla del Mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

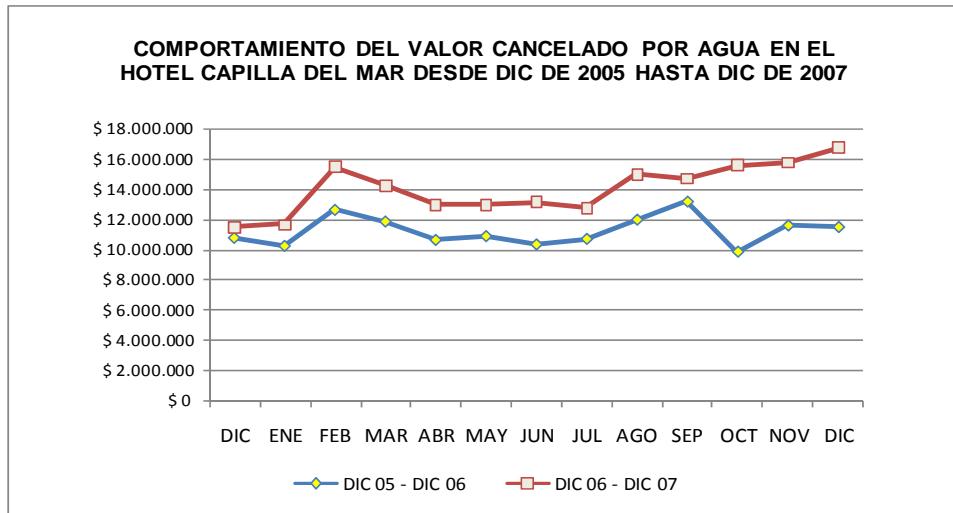
FECHA	VARIACIÓN PORCENTUAL AGUA	VARIACIÓN PORCENTUAL ENERGÍA	VARIACIÓN PORCENTUAL GAS NATURAL	VARIACIÓN PORCENTUAL RESIDOS SÓLIDOS
DIC	10%	-5%	98%	-39%
ENE	14%	-7%	105%	-56%
FEB	23%	-8%	109%	-38%
MAR	20%	1%	111%	-39%
ABR	22%	-1%	113%	-39%
MAY	19%	-2%	115%	-39%
JUN	27%	0%	113%	-52%
JUL	19%	0%	111%	-33%
AGO	25%	-5%	121%	-25%
SEP	9%	-8%	105%	-24%
OCT	49%	-7%	102%	-34%
NOV	36%	-6%	98%	-36%
DIC	58%	-	101%	-35%

Fuente: Autores

A. Agua Potable

El consumo de agua potable en el hotel Capilla del Mar, se ha visto afectado en el último año por las filtraciones, fugas y daños encontrados en las tuberías de las instalaciones del hotel, lo que ha disparado proporcionalmente el valor cancelado por este servicio en el 2007, tal como se aprecia en la Gráfica 57.

Gráfica 57 Comportamiento del Valor Cancelado por Agua Potable en el Hotel Capilla del Mar



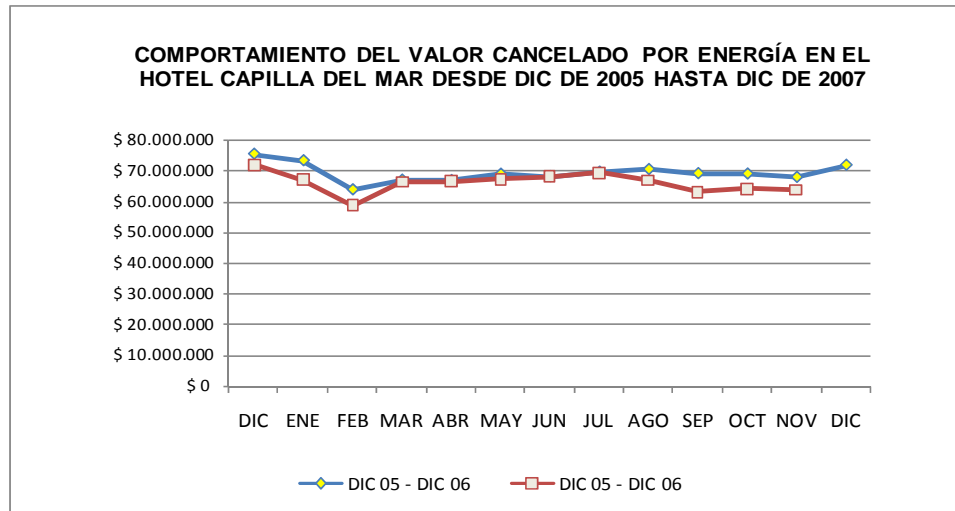
Fuente: Autores

En la gráfica se aprecia que en todo el 2007 el valor cancelado por el servicio de agua es mucho mayor que el cancelado en el 2006, siendo Octubre el mes de mayor aumento en el valor cancelado con una diferencia del 58% con respecto al mismo mes del año anterior.

B. Energía Eléctrica

El valor cancelado por el consumo de energía eléctrica en el hotel Capilla del Mar en el 2007, presentó una leve disminución con respecto al valor cancelado en los meses del 2006 tal como se muestra en la gráfica 66.

Gráfica 58 Comportamiento del valor cancelado por Energía Eléctrica en el hotel Capilla del Mar desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.



Fuente: Autores

El máximo ahorro logrado en este último año, se presentó en el mes de Febrero de 2007 con un ahorro porcentual del 9% con respecto al valor cancelado el mismo mes del año anterior.

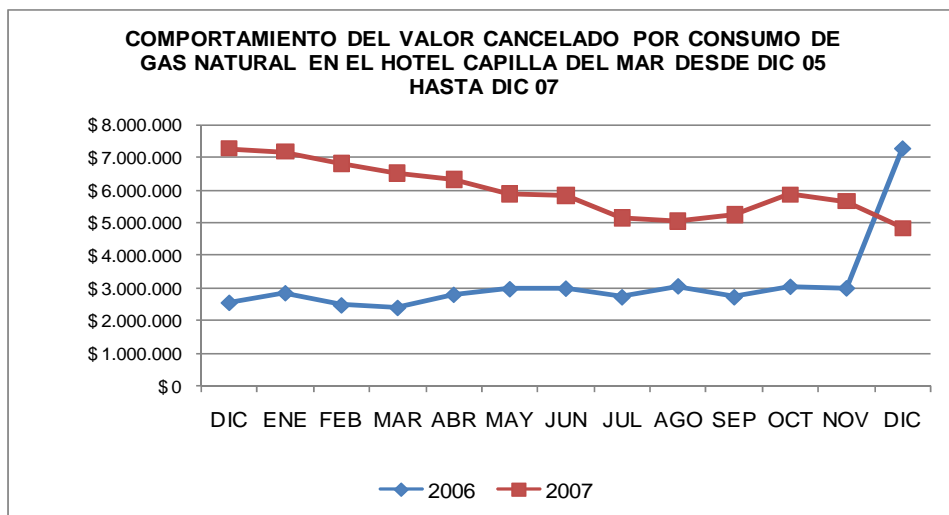
También se aprecia una disminución en el valor cancelado por energía, en los meses de Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre.

El dato del valor cancelado en el mes de Diciembre de 2007, no fue suministrado, debido a que la investigación se desarrolló en el transcurso de ese mes.

C. Gas Natural

El comportamiento del consumo de gas natural en el hotel Capilla del Mar y su aumento en el año 2007 con respecto al año 2006, se ve reflejado en el valor cancelado por el recurso, como se aprecia en la Gráfica 59.

Gráfica 59 Comportamiento del Valor Cancelado por Consumo de Gas Natural en el Hotel Capilla del Mar



Fuente: Autores

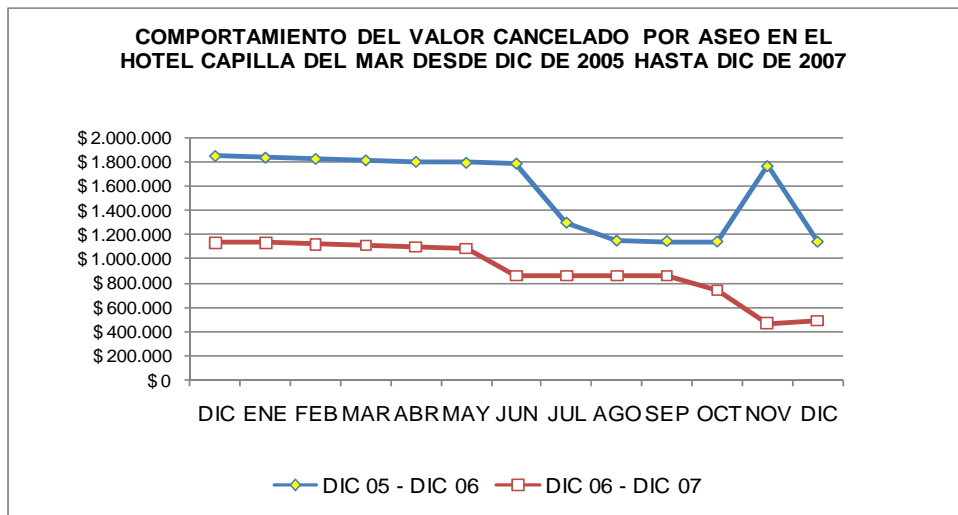
La gran variación presentada en los montos cancelados por servicio de gas natural en los períodos de estudio, se debe al cambio realizado en el hotel Capilla del Mar en equipos de refrigeración, lavandería y cocina, como se expuso en el capítulo relacionado con el impacto ambiental.

Sin embargo, se aprecia en los últimos meses una tendencia a la baja en los montos cancelados por este servicio.

D. Residuos Sólidos

La variación porcentual en los valores cancelados por servicio de Aseo en el hotel Capilla del Mar en el 2007, disminuyó con respecto al monto cancelado en los meses del 2006, tal como se muestra en la gráfica 68..

Gráfica 60 Comportamiento del Valor Cancelado por Servicio de Aseo en el Hotel Capilla del Mar



Fuente: Autores

El valor cancelado por el servicio de aseo en el hotel Capilla del Mar, empezó a disminuir desde diciembre de 2005 hasta diciembre de 2007 debido a la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos al interior del hotel. Sin embargo en noviembre de 2006, se aprecia un pico en el valor cancelado por el servicio de aseo en el hotel en cuestión, debido a un problema en la generación de residuos.

3.2.4 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Santa Clara

A continuación se muestra en la tabla 26 la variación relativa que han presentado los pagos efectuados por el hotel Capilla del Mar por el consumo de los diferentes servicios públicos.

Tabla 25 Variación Relativa del Valor cancelado por Servicios Públicos en el Hotel Santa Clara desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

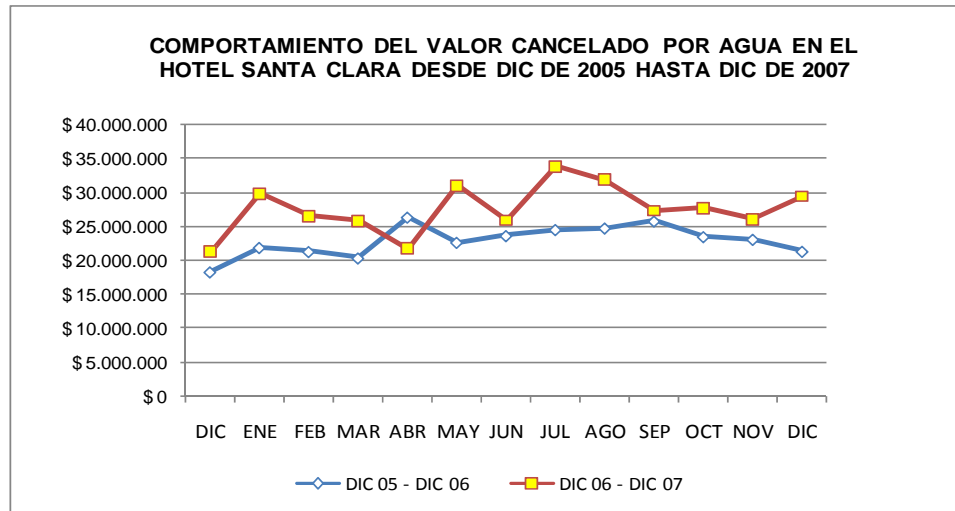
FECHA	VARIACIÓN PORCENTUAL AGUA	VARIACIÓN PORCENTUAL ENERGÍA	VARIACIÓN PORCENTUAL GAS NATURAL
DIC	16%	-7%	-3%
ENE	37%	10%	-4%
FEB	25%	7%	2%
MAR	28%	5%	-3%
ABR	-17%	-2%	-7%
MAY	37%	-6%	2%
JUN	7%	-3%	-26%
JUL	37%	3%	-29%
AGO	29%	5%	-30%
SEP	5%	-21%	-15%
OCT	19%	-19%	18%
NOV	9%	-7%	7%
DIC	38%	-5%	-9%

Fuente: Autores

A. Agua Potable

Como se vio anteriormente, el consumo de agua potable en el hotel Santa Clara ha aumentado el último año en estudio debido al incremento en el nivel de ocupación del hotel con respecto al 2006, por lo que también se ha incrementado el valor cancelado por el consumo de este servicio, como se aprecia en la gráfica 69.

Gráfica 61 Comportamiento del Valor Cancelado por consumo de Agua Potable en el hotel Santa Clara



Fuente: Autores

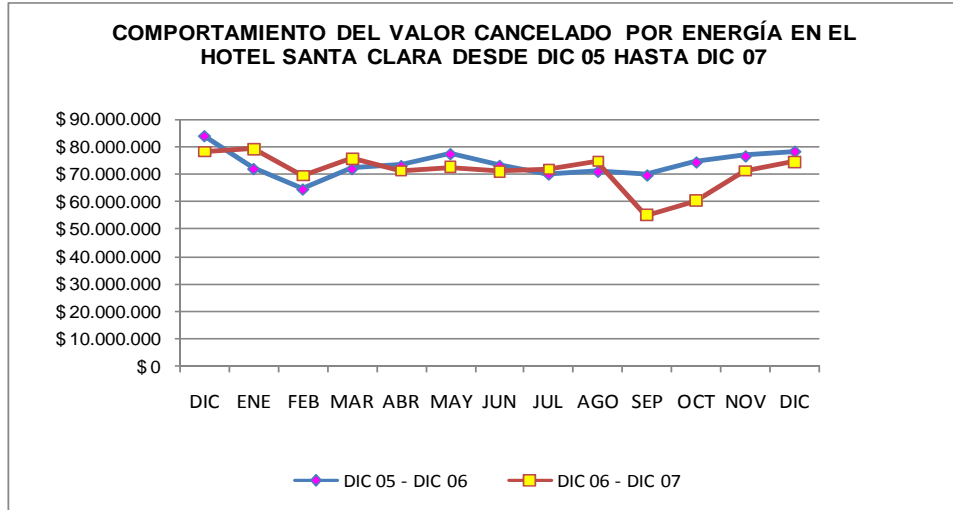
En la gráfica se aprecia el incremento que ha tenido el valor cancelado por agua potable en el hotel Santa Clara en el 2007. El único mes que presenta disminución en el consumo y por lo tanto en el valor cancelado, es Abril, con un ahorro del 17% con respecto al mismo mes del año anterior.

El mes que mayor aumento presenta es Diciembre de 2007, con un alza del 38% con respecto a Diciembre de 2006. Sin embargo, se aprecia en la gráfica que en los últimos 4 meses se presenta tendencia a la baja en el consumo y por lo tanto en el valor cancelado, debido a las medidas ahorrativas que el hotel ha implementado como reciclar el agua de las lavadoras y disminuir el tiempo de riego en los jardines.

B. Energía Eléctrica

El valor cancelado por consumo de energía eléctrica en el hotel Santa Clara muestra una tendencia a la baja especialmente en los últimos meses, generado por la disminución del consumo de este servicio. Esta disminución se aprecia claramente en la Gráfica 62.

Gráfica 62 Comportamiento del Valor Cancelado por Consumo de Energía Eléctrica en el hotel Santa Clara



Fuente: Autores

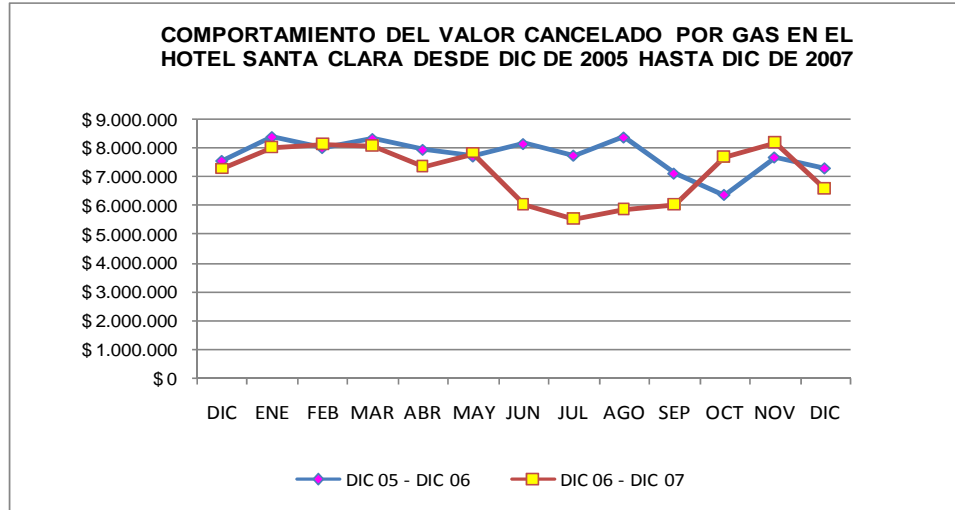
En la gráfica se aprecia que sólo 4 de los 12 meses analizados presentan incremento en el valor cancelado, siendo Enero de 2007 el mes con mayor incremento (10%).

Por otra parte el mes que mayor ahorro presentó fue Septiembre de 2007 con una disminución del 21% con respecto al valor cancelado el mismo mes del año anterior.

C. Gas Natural

El valor cancelado por consumo de Gas Natural en el hotel Santa Clara ha disminuido notoriamente en el 2007 con respecto al 2006, sin embargo se aprecia en la gráfica 71 que en el mes de Noviembre de 2007 se presentó un aumento en el valor cancelado.

Gráfica 63 Comportamiento del Valor Cancelado por consumo de Gas Natural en el Hotel Santa Clara



Fuente: Autores

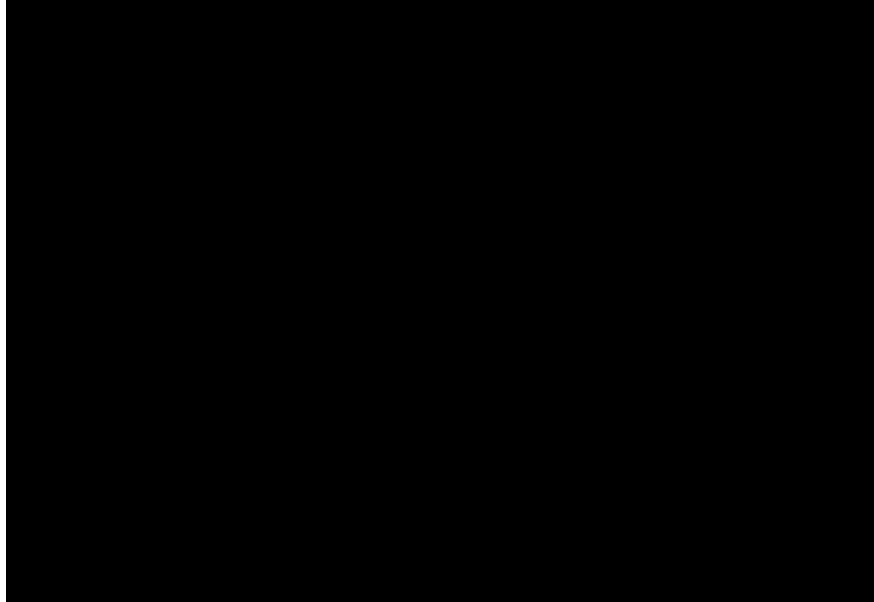
El mes que mayor ahorro presentó en el valor cancelado por consumo de Gas Natural en el Hotel Santa Clara fue Agosto de 2007, con una disminución del 30% con respecto al valor cancelado el mismo mes del año anterior.

Por otra parte, el mes que mayor incremento presentó en el valor cancelado fue Octubre de 2007, con un alza del 10% con respecto a Octubre de 2006.

3.2.5 Análisis Económico del Consumo de Servicios Públicos en el Hotel Hilton

En la tabla 27 se muestra la variación relativa del valor cancelado por servicios públicos en el hotel Hilton desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007.

Tabla 26 Variación Relativa del Valor cancelado por Servicios Públicos en el Hotel Hilton desde Diciembre de 2005 hasta Diciembre de 2007

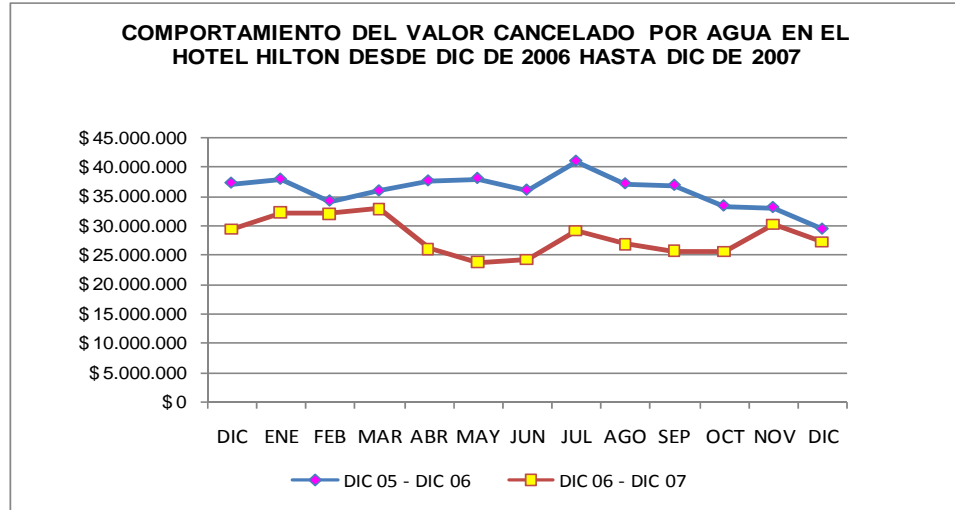


Fuente: Autores

A. Agua Potable

El valor cancelado por consumo de agua potable en el hotel Hilton en el año 2007, disminuyó con respecto al monto cancelado en los meses del 2006, como se muestra en la gráfica 72.

Gráfica 64 Comportamiento del Valor cancelado por consumo de Agua Potable en el hotel Hilton



Fuente: Autores

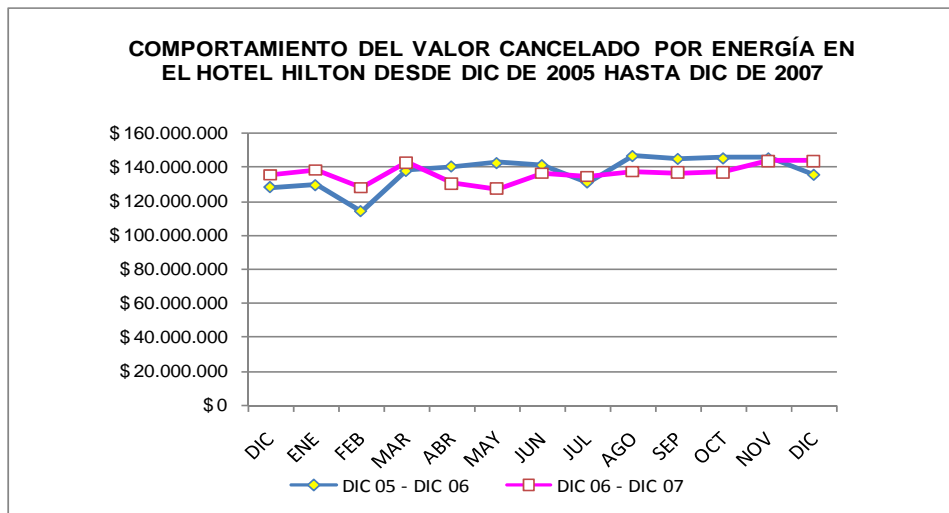
El mes que presenta mayor ahorro en el valor cancelado es Mayo de 2007, con una disminución porcentual del 38% con respecto a Mayo de 2006.

Igualmente se aprecia que en todo el año 2007 el valor cancelado es menor que el pagado mensualmente en el año 2006.

B. Energía Eléctrica

El consumo de energía eléctrica en el hotel Hilton, ha presentado una leve tendencia a la baja en el 2007 con respecto al 2006, lo que se ve reflejado en el valor cancelado por este servicio, como se muestra en la gráfica 73

Gráfica 65 Comportamiento del Valor Cancelado por Consumo de Energía Eléctrica en el Hotel Hilton



Fuente: Autores

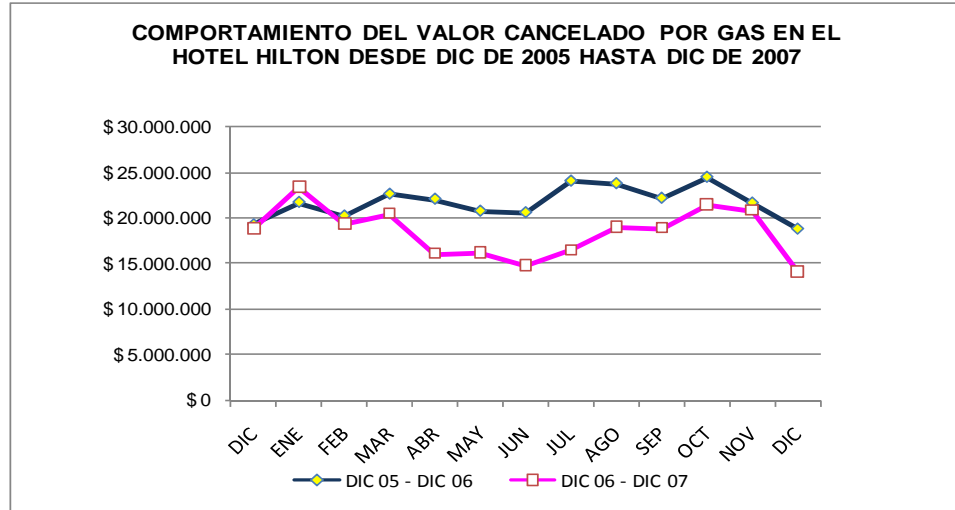
En la gráfica se aprecia la disminución que se ha presentado en el valor cancelado por consumo de energía eléctrica en el hotel Hilton.

El mes que presenta mayor ahorro es Mayo de 2007 con una disminución del 11% con respecto al mismo mes del año anterior, mientras que Diciembre de 2007 presenta el mayor incremento con un aumento del 13%.

C. Gas Natural

En la gráfica 74 se aprecia el valor cancelado por consumo de gas natural. La disminución en el valor cancelado por el uso de este servicio, es consecuencia de la implementación de políticas de ahorro, que han disminuido su consumo.

Gráfica 66 Comportamiento del Valor cancelado por consumo de gas natural en el hotel Hilton



Fuente: Autores

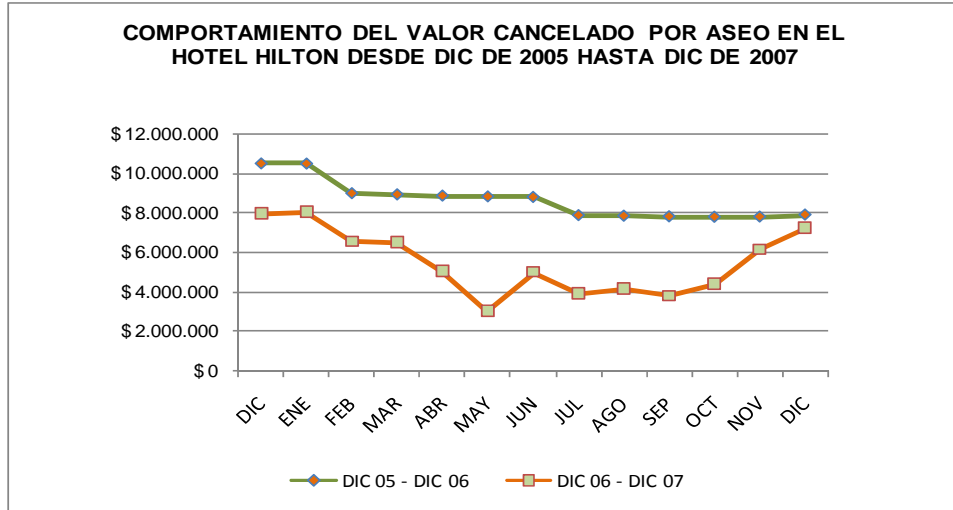
En la gráfica se aprecia la disminución que se ha presentado en los valores cancelados en este hotel por el consumo de este recurso.

En la gráfica se aprecia que el mes que mayor ahorro ha presentado en el pago por consumo de gas natural, es Abril, con una disminución del 32%, mientras que solo en Enero se presentó incremento de solo el 8%.

D. Residuos Sólidos

El valor cancelado por servicio de aseo, ha disminuido notoriamente en el hotel Hilton, debido a la implementación rigurosa del programa de manejo de residuos sólidos. Esta disminución se puede apreciar fácilmente en la gráfica 75.

Gráfica 67 Comportamiento del valor cancelado por servicio de aseo en el hotel Hilton



Fuente: Autores

En la gráfica se aprecia que en todos los meses de 2007, el valor cancelado por este servicio fue menor que en los meses de 2006, siendo Mayo de 2007 el mes que presenta mayor ahorro, con una disminución porcentual del 66%.

A pesar de la disminución en la generación de residuos sólidos y por ende del valor cancelado en servicio de aseo, en los últimos 3 meses se observa una tendencia al alza, debido a los problemas expuestos en el capítulo referente al impacto ambiental por generación de residuos sólidos del hotel Hilton.

4. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS QUE PRESENTAN PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

Luego de analizar el grado de implementación de PML en cada uno de los hoteles estudiados y el impacto de su aplicación desde el ámbito ambiental y económico, se procedió a realizar una encuesta entre todos los empleados de planta de los hoteles, con el fin de determinar cuál es, a su criterio, la zona del hotel donde laboran, en la que es necesario implementar con más fuerza la Producción Más Limpia.

En el presente capítulo se identifican las áreas de los hoteles que presentan problemas y se selecciona un área general para el sector, con el fin de analizarla y proponer mejoras, para disminuir la ineficiencia en el uso de los recursos, utilizar de forma más eficiente los equipos y herramientas de la zona, y sobre todo mantener o mejorar la calidad del servicio prestado por los hoteles.

Para identificar las áreas en las que se podría implementar PML, se tuvieron en cuenta los resultados arrojados por la encuesta realizada a los trabajadores de los hoteles en el capítulo 2.

Además, también se le dio importancia a las propuestas de mejora de los trabajos anteriores, con el fin de ser consecuente con la metodología y apreciar mejor los resultados que se pueden obtener de la implementación de PML.

Para la identificación de las áreas de los hoteles que presentan problemas, se utilizaron herramientas propias de Ingeniería Industrial, como el diagrama de Pareto y diagrama de Causa Efecto, para identificar las causas principales de los problemas y atacar los de mayor impacto.

Estos procedimientos, permitieron identificar las oportunidades de mejora expuestas en este capítulo, y para demostrar el beneficio que realmente se podría obtener, se

construyeron los diagramas de procesos que evidencian la mejoría que se obtendría en el sitio en caso de implementarlos.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS QUE PRESENTAN PROBLEMAS

Para determinar las áreas de los hoteles que presentan problemas en cuanto al consumo de cada uno de los recursos, primero se identificará la distribución del uso de servicios públicos por área. Para esto, se tienen en cuenta las áreas comunes para todos los hoteles, que representan el mayor consumo de los servicios públicos, como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27 Distribución porcentual del uso de servicios públicos por áreas

DEPARTAMENTO	SERVICIOS				% UTILIZACIÓN
	ENERGÍA	AGUA	GAS	RESIDUOS	
RESERVAS Y ATENCIÓN AL HUÉSPED	x				25%
OFICINAS (ÁREA ADMINISTRATIVA)	x			x	50%
MANTENIMIENTO	x			x	50%
LAVANDERÍA	x	x	x	x	100%
JARDINES	x	x			50%
HABITACIONES	x	x			50%
ENFERMERÍAS	x	x		x	75%
COCINA	x	x	x	x	100%
CALDERAS	x		x		50%
BAÑOS	x	x		x	75%
ASEO GENERAL	x	x			50%
AMA DE LLAVES	x				25%
ALMACÉN	x	x			50%
ALIMENTOS Y BEBIDAS	x	x			50%
TOTAL	100%	56,25%	18,75%	37,50%	

Fuente: Autores

Posterior a la identificación de las zonas de los hoteles que consumen servicios públicos y la distribución porcentual de éstos en los hoteles, se tabularon los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los empleados, con el fin de conocer en que zona es necesaria una fuerte implementación de PML.

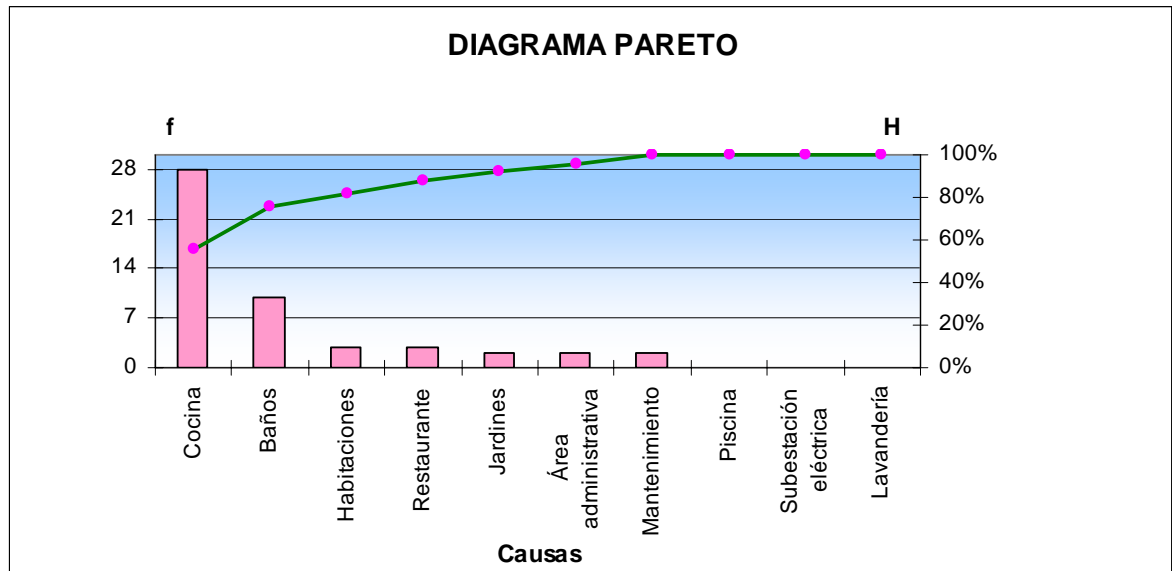
A continuación en la Tabla 28 se muestran las frecuencias de respuestas de los empleados encuestados y posteriormente en la gráfica 93 se grafican estas frecuencias según el principio de Pareto.

Tabla 28 Identificación de Áreas a Implementar PML

ZONA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
Cocina	28	56%	56%
Baños	10	20%	76%
Habitaciones	3	6%	82%
Restaurante	3	6%	88%
Jardines	2	4%	92%
Área administrativa	2	4%	96%
Mantenimiento	2	4%	100%
Piscina	0	0%	100%
Subestación eléctrica	0	0%	100%
Lavandería	0	0%	100%
	50	100%	

Fuente: Autores

Gráfica 68 Diagrama de Pareto. Áreas que presentan problemas en cuanto al uso eficiente de los recursos



Fuente: Autores

Así, para elaborar el diagrama de Pareto correspondiente a la gráfica 93 fue necesario, calcular la frecuencia con que los encuestados afirmaban que la cocina, es el sitio en el que se debe implementar PML con más fuerza.

De esta forma, la cocina, por tener mayor votación entre los encuestados (con un 52% del total) y una frecuencia absoluta de 26 puntos, es el sitio a atacar el problema de uso ineficiente de servicios públicos.

En segundo lugar, están los baños, con un 22% de la votación total de los encuestados y 11 puntos de votación, y en un tercer lugar, las habitaciones, con un 12% según los encuestados.

Se puede apreciar que los sitios donde se está generando el problema, son zonas en las que se consumen los servicios públicos y se generan residuos sólidos producto de la misma actividad en Pro de la atención del huésped.

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla anterior, una lluvia de ideas generada por los empleados de los hoteles, y los resultados de la encuesta (el 52% de las personas encuestadas así lo afirma), el área en la que debe implementarse con más fuerza PML, es la cocina, pues es el sitio en el que se consumen todos los recursos, energía eléctrica, agua, gas y se genera el mayor volumen de residuos sólidos de los hoteles.

A pesar de que la lavandería, también consume el 100% de los servicios públicos, y genera residuos sólidos, no se atacará esa zona, debido a que todos los hoteles en estudio argumentan que en la zona de la cocina, se produce mayor consumo de estos recursos y la generación de residuos sólidos es mayor, además se generan residuos orgánicos e inorgánicos, aceites, residuos de comidas, etc.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS GENERADORAS DE INEFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS EN LA ZONA QUE PRESENTA MAYORES PROBLEMAS

El área en la que debe implementarse con más fuerza PML, es la cocina y para identificar las causas que están generando estos problemas de ineficiencia en el uso de los servicios públicos en la zona de cocinas, se utilizará el diagrama de Ishikawa, por cada uno de los recursos en la zona a analizar.

Así, las causas y sub-causas que generan el uso ineficiente de recursos en las cocinas de los hoteles, son:

COCINA:

- ✦ Luminarias
 - En las cocinas de los hoteles analizados, se observó que las luminarias utilizadas son incandescentes.
 - Las luminarias están encendidas innecesariamente.

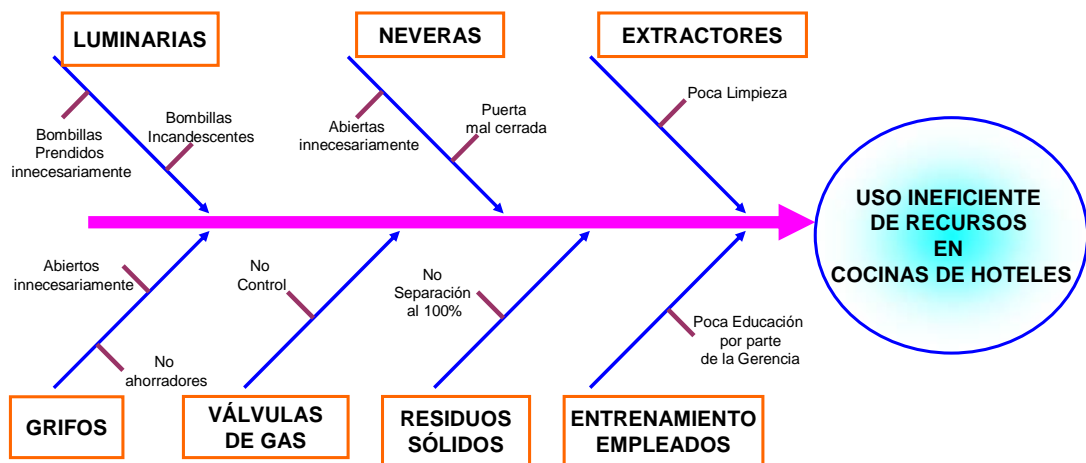
- ✦ Nevera

- Se pudo observar, que muchas veces la nevera permanece abierta sin necesidad
 - Luego de utilizarla, no se tiene el cuidado de cerrarla correctamente.
- ✦ Grifos
- En las cocinas, no se utilizan grifos ahorradores.
 - En algunas ocasiones se observó que dejan los grifos abiertos aun cuando no los están utilizando.
- ✦ Válvulas de Gas
- En algunos hoteles no se cierran las válvulas de gas, a pesar de no estar utilizando los equipos.
- ✦ Residuos sólidos
- La cultura de separación de residuos sólidos desde su fuente de origen, no se está aplicando al 100%, a pesar de tener canecas de distinto color con este propósito.
- ✦ Extractores:
- A pesar de que las encuestas arrojaron un resultado de mantenimiento y limpieza constante a los extractores, las evidencias confirman que se debe aumentar la frecuencia de este mantenimiento para garantizar un óptimo desempeño de los equipos de extracción, con el fin de evitar el mayor e innecesario consumo de energía.
- ✦ Entrenamiento de empleados
- Se puede apreciar la poca educación y entrenamiento a los empleados, con respecto a PML, lo que no permite que éstos la pongan en práctica. Es necesario, un mayor compromiso por parte de los altos mandos.

Conociendo cuáles son las causas que generan ineficiencia del uso de los recursos en las cocinas de los hoteles, se graficó técnicamente un diagrama de Ishikawa que permite

visualizar estas causas y conocer cuál de éstas debe ser atacada con mayor fuerza. Este diagrama se muestra a continuación en la Figura 3.

Figura 3 Diagrama de Ishikawa. Identificación de las causas que ocasionan el uso ineficiente de los recursos en las cocinas de los hoteles.



Fuente: Autores

Para determinar las causas más relevantes que generan uso ineficiente de los servicios públicos en las cocinas de los hoteles en estudio, se utilizó un diagrama de Pareto.

El procedimiento para la aplicación de esta herramienta, consistió en realizar encuestas no estructuradas a 3 empleados de la cocina de cada uno de los hoteles en cuestión, con el fin de que calificaran dentro de una serie de causas, las que más contribuían al uso ineficiente de los servicios públicos, para identificar las tres causas problemas que para ellos son las más relevantes.

La escala utilizada para la calificación, de estas causas, fue del 1 al 3, siendo 1 la más baja y 3 la más alta.

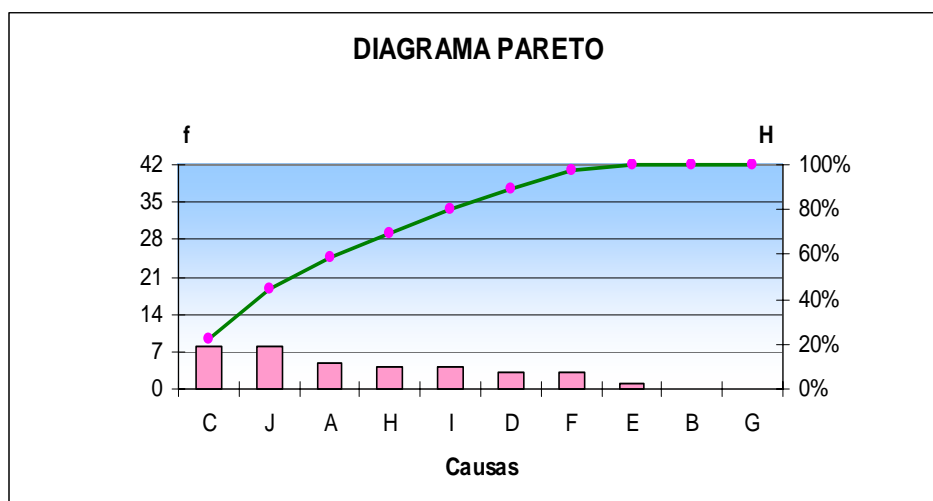
A continuación, en la Tabla 29 se muestra el formato utilizado para la encuesta sobre las causas generadoras de ineficiencia en la cocina, y posteriormente estas causas son graficadas según el principio de Pareto, y se aprecia en la Gráfica 69.

Tabla 29 Formato Utilizado para la Evaluación de causas generadoras de ineficiencia en el uso de Servicios en Cocinas de los Hoteles.

		CALIFICACIÓN
CAUSAS	A	Luminarias Encendidas Innecesariamente
	B	Bombillos Incandescentes
	C	Grifos Abiertos Innecesariamente
	D	Grifos no ahorradores
	E	Neveras Abiertas Innecesariamente
	F	Puertas Neveras Mal cerradas
	G	no control de válvulas de gas
	H	No separación al 100% de los residuos sólidos
	I	Poco Mantenimiento extractores
	J	Poca educación y entrenamiento a empleados

Fuente: Autores

Gráfica 69 Diagrama de Pareto. Identificación de las causas que ocasionan el 80% de los problemas



Fuente: Autores

Se puede apreciar en la gráfica, que las cuatro primeras causas ocasionan el 80.56% del problema principal. Por el principio de Pareto, se concluye, que si se eliminan estas causas, desaparecería gran parte del problema.

Las cuatro causas a atacar serían:

- ✦ Causa C: Grifos Abiertos Innecesariamente
- ✦ Causa J: Poca educación y entrenamiento a empleados
- ✦ Causa A: Luminarias Encendidas Innecesariamente
- ✦ Causa H: No separación al 100% de los residuos sólidos.

4.3 OPORTUNIDADES DE MEJORA

Como se puede ver, estas causas son fáciles de atacar, educando a los empleados y concienciándolos sobre el ahorro y el buen manejo de los servicios públicos, recursos y manejo eficiente de los equipos. Una manera de educar a los empleados es por medio de capacitaciones ya sea dirigida por recursos humanos o por una persona especializada en el tema ajena al hotel.

Más que una educación para la disminución de los costos, se debe concienciar al personal en el ahorro de los recursos como tales, con el fin de preservarlos, para reducir el impacto ambiental que conlleva su uso desmesurado. Además, se debe tener en cuenta, que en especial el agua, es un recurso natural no renovable.

Como propuestas para mejorar este aspecto, se sugiere la colocación de carteles o stickers con ilustraciones que muestren el buen uso de los recursos. Además, mensajes incentivando al ahorro de los mismos.

Estos carteles, deben colocarse en lugares visibles a todos los empleados, y en especial en la cocina, que es el sitio, donde se encontró el mayor consumo de los servicios públicos.

Otra propuesta, sería dictar charlas o campañas de concienciación a los empleados, con el fin de inculcar en ellos una filosofía de ahorro no sólo económico, sino también del recurso como tal.

Además de lo anterior, es pertinente, un mantenimiento más frecuente a los extractores de las cocinas. Esta limpieza debe hacerse por lo menos cada mes, acompañada de una supervisión rigurosa sobre todo en temporada alta, con el fin de optimizar el funcionamiento de éstos.

Los procedimientos y herramientas de ingeniería industrial utilizados en la evaluación de situaciones y procesos actuales, y en la identificación de oportunidades de mejora expuestas en este capítulo, sirvieron de guía para la construcción de los diagramas de métodos y para demostrar el beneficio que realmente se podría obtener, en caso de implementar dichas propuestas.

Además de estas recomendaciones de mejora, a continuación se expone el diagrama del proceso de lavado de platos en las cocinas de los hoteles en estudio, aunque estos hoteles cuente con una máquina lavaplatos, algunas veces es usado los lavaplatos para este propósito. Posteriormente se muestran los métodos actuales y propuestos. Este último método, evidencia el ahorro de tiempo en la realización del proceso, así como el uso eficiente de los recursos, todo esto con el fin de estandarizar los procesos.

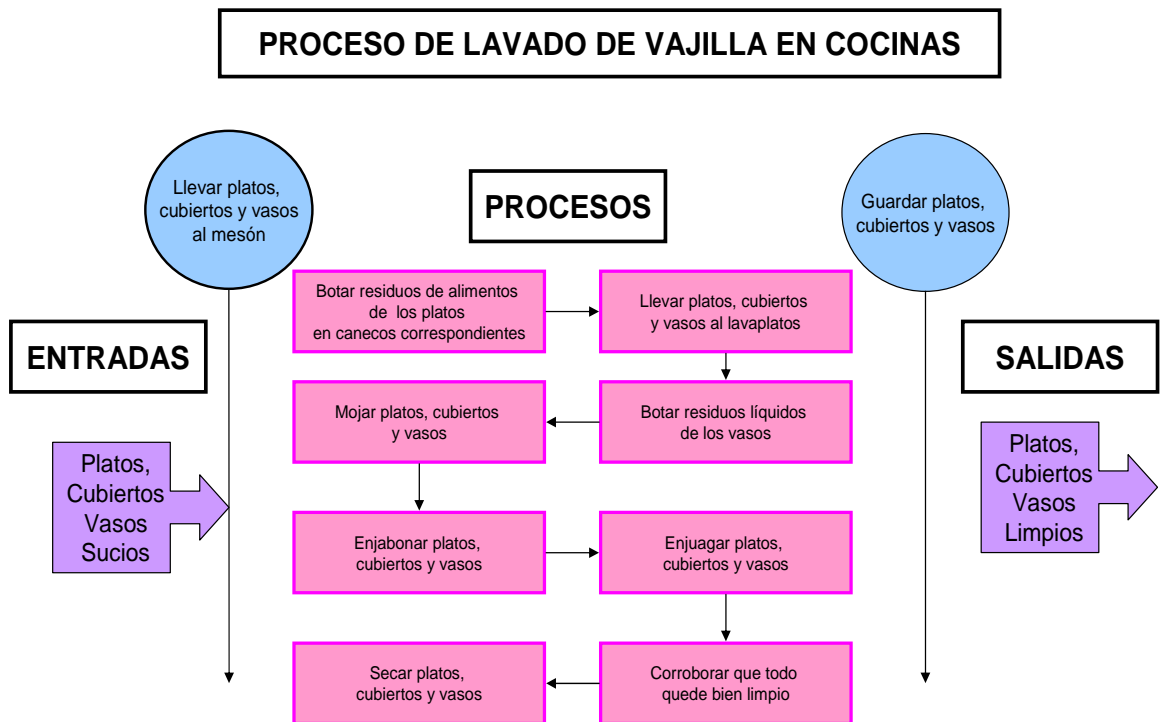
A continuación en la figura 4 se muestra el diagrama de procesos del lavado de vajilla⁵² en los hoteles; en éste, se muestra cada uno de los pasos del proceso, desde su inicio, cuando llegan a la cocina los platos, cubiertos y vasos sucios, hasta el final, cuando se entrega como producto final de este proceso, la misma vajilla, limpia y totalmente seca en su sitio de almacenamiento.

Posteriormente, se analizan las operaciones, y cada uno de los pasos de este proceso, mediante el cursograma analítico mostrado en la Figura 5, el cual permite evidenciar los pasos donde se están presentando dificultades o ineficiencias actualmente. Y por último,

⁵² El término Vajilla se refiere a platos, cubiertos y vasos.

en la Figura 6 se muestra el proceso mediante el método propuesto, el cual expone las mejoras que se obtendrían del proceso, en caso de aplicar las recomendaciones.

Figura 4 Diagrama de Procesos del lavado de una vajilla en la cocina de los hoteles








Fuente: Autores del Proyecto

Figura 5 Cursograma Analítico del método actual de lavado de vajillas en los hoteles en estudio

CURSOGRAMA ANALITICO PARA EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS EN LAS COCINAS DE LOS HOTELES					
Diagrama No. 1		Hoja 1 de 1		RESUMEN	
Actividad: Cursograma analítico del proceso de lavar una vajilla en la cocina de un hotel Servicio: Uso de Lavaplatos en cocinas Método: Actual Proceso: Servicio de Cocina Empresa: Hoteles de Alto nivel de Cartagena de Indias Fecha de Realización: 12-May-08				ACTIVIDAD	ACTUAL
				Operación	14
				Transporte	2
				Almacenamiento	4
				Esperas	1
				Operación-Inspección	3
TOTAL	24				
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (LAVAR PLATOS EN LOS HOTELES)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES
Llegada de platos, cubiertos y vasos usados (sucios) a la cocina					
Llevan platos a canecos para botar residuos de alimentos					
Botan residuos de alimentos en canecos correspondientes					No siempre se bota la basura en las canecas indicadas
Llevan platos, cubiertos y vasos al lavaplatos para ser lavados					Se lavan estos sin importar que haya una carga adecuada gastando mas recursos
Mojan platos					Mojan los platos manteniendo el grifo abierto
Enjabonan platos					
Enjuagan platos					
Corroboran que queden bien limpios					Mientras inspeccionan dejan el grifo abierto
Secan platos					
Guardan platos					
Mojan cubiertos					Mojan los platos manteniendo el grifo abierto
Enjabonan cubiertos					
Enjuagan cubiertos					
Corroboran que queden bien limpios					Mientras inspeccionan dejan el grifo abierto
Secan cubiertos					
Guardan cubiertos					
Botan residuos líquidos de vasos					
Mojan vasos					
Enjabonan vasos					
Enjuagan vasos					
Corroboran que queden bien limpios					Mientras inspeccionan dejan el grifo abierto
Secan vasos					
Guardan vasos					
TOTAL	14	2	1	3	4

Fuente: Autores del proyecto

Figura 6 Cursograma Analítico del método propuesto de lavado de vajillas en los hoteles en estudio

CURSOGRAMA ANALITICO PARA EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS EN LAS COCINAS DE LOS HOTELES						
Diagrama No. 1		Hoja 1 de 1		RESUMEN		
Actividad: Cursograma analítico del proceso de lavar una vajilla en la cocina de un hotel Servicio: Uso de Lavaplatos en cocinas Método: Propuesto Proceso: Servicio de Cocina Empresa: Hoteles de Alto nivel de Cartagena de Indias Fecha de Realización: 12-May-08				ACTIVIDAD	ACTUAL	
				Operación	7	
				Transporte	2	
				Almacenamiento	2	
				Esperas	2	
				Operación-Inspección	1	
TOTAL	14					
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (LAVAR PLATOS EN LOS HOTELES)	SIMBOLOS				OBSERVACIONES	
						
Llegada de platos, cubiertos y vasos usados (sucios) a la cocina						
Llevar platos a canecos para botar residuos de alimentos						
Botan residuos de alimentos en canecos						Se botan los residuos en las canecas correspondiente para cada tipo de residuo
Limpian platos de residuos menores						Residuos menores como grasa, salsas, etc.
Llevar platos, cubiertos y vasos al lavaplatos para ser lavados						Se Lavan estos cuando hay una carga adecuada
Botan residuos líquidos de vasos						
Llenar de agua el lavaplatos						
Mojar platos, cubiertos y vasos en el lavaplatos						
Enjabonar platos, cubiertos y vasos						En otro lugar
Colocarlos en un recipiente						
Enjuagar platos, cubiertos y vasos						En lavaplatos que esta lleno de agua
Corroborar que queden bien limpios						
Dejar secar al aire libre						
Guardar vajilla						
TOTAL	7	2	3	1	2	

Fuente: Autores del proyecto

Es evidente, el ahorro de tiempo y esfuerzo al momento de realizar el proceso, siguiendo el método propuesto. Además, de esta forma, se optimizaría agua, tiempo y recurso humano, incrementando la productividad de los empleados y reduciendo costos.

Mientras que en el método actual se evidencian 24 actividades, en el método propuesto éstas se reducen a 14. Actualmente, de las 24 actividades existentes en el proceso de lavado de vajillas de los hoteles, 14 son netamente de operaciones, mientras que en el método propuesto son solo 7.

Actualmente las actividades de almacenamiento son 4, mientras que en el nuevo método se reducen a 2.

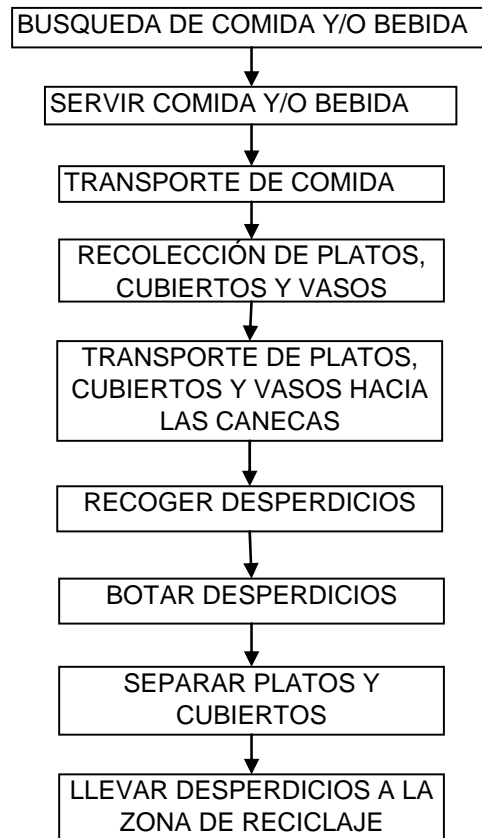
En el proceso actual de lavado de vajillas se realizan 3 actividades de Inspección – Operación, mientras que con el método propuesto sería 1.

Las demoras por su parte, serían las únicas actividades en aumentar de 1 a 2, sin embargo, con la reducción de las actividades anteriormente descritas, se reduce el tiempo de desarrollo del proceso, optimizando los recursos y minimizando costos.

Además de la propuesta anterior, se propone mejorar el proceso de separación de residuos sólidos y alimenticios, así como el proceso de reciclaje que se está llevando a cabo en los hoteles.

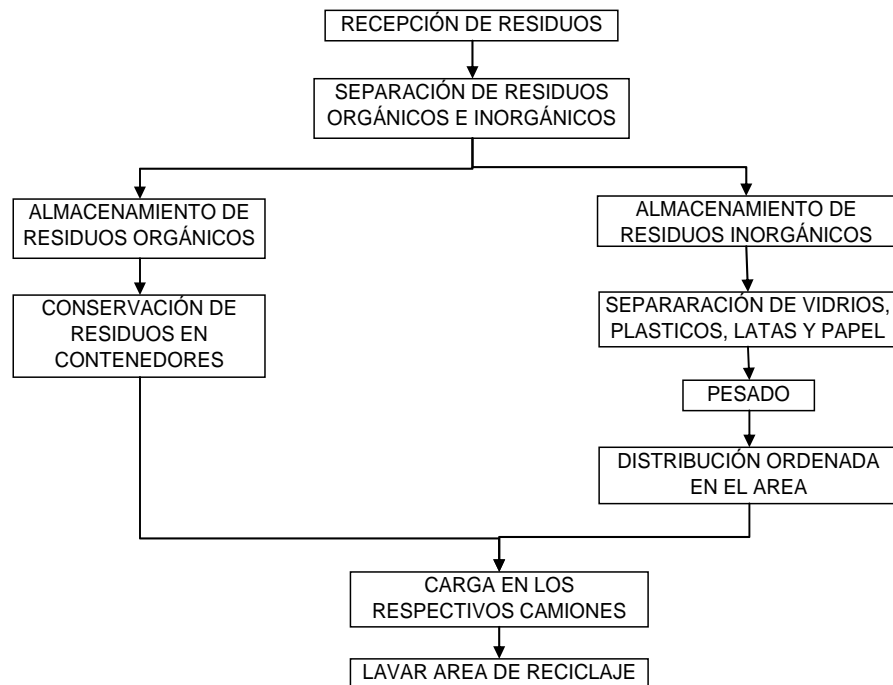
A continuación en las figuras 7 y 8 se muestran los diagramas de procesos de reciclaje en los restaurantes de los empleados de los hoteles y en la zona de reciclaje y en la Figura 9 y Figura 10 los cursogramas analíticos con las propuestas de mejora para estos procesos.

Figura 7 Diagrama de Flujo del proceso de reciclaje en el restaurante de empleados de los hoteles en estudio.



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 8 Diagrama de Flujo de los procesos del área de reciclaje








Fuente: Autores del Proyecto

Conociendo los procesos de reciclaje en las cocinas de los empleados y dentro de área de reciclaje, se propuso un método para llevarlos a cabo de forma estandarizada, con el fin de optimizar recursos, tiempo y ver reflejados todos estos ahorros en dinero.

Así, a continuación en la Figura 9 y Figura 10, se muestran los métodos propuestos.

Figura 9 Cursograma analítico con el método propuesto para el reciclaje en los restaurantes de empleados de los hoteles en estudio.





CURSOGRAMA ANALITICO PARA LA SEPARACION EFICIENTE DE RESIDUOS EN EL RESTAURANTE DE EMPLEADOS DE						
Diagrama No. 1	Hoja 1 de 1				RESUMEN	
Actividad: Cursograma analítico del proceso de reciclaje en el restaurante de empleados					ACTIVIDAD	ACTUAL
Objeto: Estandarizar el proceso de reciclaje en el restaurante de empleados					Operación	4
Servicio: Uso de canecas de separación de residuos					Transporte	3
Método: Propuesto					Almacenamiento	0
Proceso: Recilaje en el restaurante de empleados					Esperas	2
Empresa: Hoteles de Alto nivel de Cartagena de Indias					Operación-Inspección	0
Fecha de Realización: 12-May-08					TOTAL	9
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (RECICLAJE EN EL RESTAURANTE DE EMPLEADOS)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
						
Servir comida y/o bebida						
Llevar al comedor						
Esperar a que el cliente termine de comer para retirar vajilla						
Recoger platos, cubiertos y vasos						
Llevar a las canecas						
Recoger los desperdicios						
Botar los desperdicios en las canecas						Según el tipo de desperdicio
Separar platos y cubiertos						
Llevar desperdicios a la zona de reciclaje						
TOTAL	4	3	2	0	0	

Fuente: Autores del proyecto

Con el método propuesto para el reciclaje en los restaurantes de los empleados de los hoteles en estudio, se realizarán 9 actividades de las cuales 4 serán de operación, 3 de transporte y 2 de esperas.

En este método propuesto no existen actividades de almacenamiento y Operación – Inspección, lo que optimiza el proceso y el uso de los recursos que en él intervienen.

Figura 10 Cursograma Analítico del método propuesto para el proceso de reciclaje.

CURSOGRAMA ANALITICO PARA LA SEPARACION EFICIENTE DE RESIDUOS EN EL AREA DE RECICLAJE DE LOS HOTELES						
Diagrama No. 1	Hoja 1 de 1				RESUMEN	
Actividad: Cursograma analítico del proceso de reciclaje en el area de reciclaje					ACTIVIDAD	ACTUAL
Objeto: Estandarizar el proceso de reciclaje en el area de reciclaje					Operación	6
Servicio: separación de residuos en el area de reciclaje					Transporte	0
Método: Propuesto					Almacenamiento	2
Proceso: Recilaje en el en el area de reciclaje					Esperas	1
Empresa: Hoteles de Alto nivel de Cartagena de Indias					Operación-Inspección	1
Fecha de Realización: 12-May-08					TOTAL	10
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (RECICLAJE EN EL RESTAURANTE DE EMPLEADOS)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
						
Recepción de residuos						
Separar residuos orgánicos e inorgánicos						
Almacenar residuos orgánicos						En el cuarto frío
Conservar residuos en contenedores						
Almacenar residuos inorgánicos						
Separar vidrios, plásticos, latas y papel						Según el tipo de desperdicio
Pesado						
Distribuir los residuos						Ordenarlos en el area según el tipo de residuo
Cargar en los camiones						Se carga los residuos orgánicos en el camión del Aseo público y los residuos inorgánicos en el camión de la empresa recicladora
Lavar el area de reciclaje						
TOTAL	6	0	1	1	2	

Fuente: Autores del Proyecto

De igual forma, se ha propuesto un método para estandarizar el proceso de separación de residuos sólidos en el área de reciclaje y hacerlo lo más eficiente posible, con el fin de optimizar recursos.

Este método propuesto consta de 10 actividades, de las cuales 6 son de operación, 2 de almacenamiento, 1 de espera y 1 de Operación – Inspección.

Igualmente en este método no existe actividad de transporte, lo cual permite realizar de manera más eficiente el proceso deseado.

5. CONCLUSIONES

1. Con respecto al análisis realizado a las propuestas de mejoras realizadas en trabajos anteriores en los hoteles seleccionados, se pudo concluir lo siguiente:
 - ✦ El proceso de categorización de algunos hoteles, permitió que se tuvieran en cuenta algunas recomendaciones hechas por estudios previos.
 - ✦ En el diagnóstico de validación de las propuestas implementadas, se encontró, que las que mayor acogida tuvieron por parte de los hoteles, fueron:
 - Cambio de Luminarias en habitaciones y pasillos, debido a que el servicio de energía es el que más se consume en los hoteles.
 - Colocación de carteles en Habitaciones y pasillos
 - ✦ Otras de las propuestas que se han tenido en cuenta, aun que no con tanta fuerza como las anteriores, son:
 - Instalación de Inodoros de bajo consumo de agua
 - Uso del lavaplatos sólo cuando hay carga considerable. Sin embargo se ha remplazado un poco el uso de lavaplatos por la compra de máquinas lavaplatos que ayudan a utilizar eficientemente el recurso de agua y disminuir los impactos ambientales.
 - Inspecciones regulares de bombas de lavaplatos y lavamanos
 - Creación de un departamento de seguridad e higiene
 - Instalación de Regaderas o duchas de bajo consumo

- Instalación de Grifos de bajo consumo
 - Separación de desechos orgánicos de los inorgánicos y la separación de papel, vidrio y plásticos con fines de reciclaje, lo que ha disminuido los costos en el servicio de aseo público.
2. En cuanto al impacto ambiental y económico que ha tenido la implementación de PML en los hoteles evaluados, se concluye:
- ✦ Todos los hoteles han tomado conciencia de la importancia del cuidado del medio ambiente, lo que ha permitido la implementación de PML como política en sus procesos. Además, la disminución de los consumos de servicios públicos debido a la implementación de esta metodología, ha ocasionado una gran disminución en los valores cancelados por consumo de estos recursos.
 - ✦ En todos los hoteles analizados, se pudo notar que se han instalado equipos de refrigeración, cocina y lavandería que funcionan con gas natural, lo que ha disminuido los costos en el servicio de energía, pero han incrementado el valor cancelado en el gas; sin embargo, se espera que el consumo y el valor a cancelar de este último recurso se equilibre en los próximos 12 meses.
 - ✦ En términos generales los consumos de servicios públicos en los hoteles disminuyeron notoriamente en el 2007 con respecto al 2006, lo que se vio reflejado en el monto cancelado en cada uno de los hoteles.
3. La comparación de las propuestas realizadas en los trabajos previos, con las implementadas en los hoteles permitió identificar áreas donde aún se presentan problemas y concluir lo siguiente:
- ✦ A pesar de las mejoras implementadas en los hoteles, el 55% de los encuestados, afirma que la cocina, es la zona en la que con más fuerza se debe implementar

PML, debido a que es el sitio en que se gastan energía, agua y gas simultáneamente, además de la generación de desechos orgánicos e inorgánicos.

- ✦ Las causas de ineficiencia en el uso de servicios públicos en las cocinas de los hoteles y en general en todas las áreas de éstos, son producto de la mala educación de sus empleados y la no cultura del ahorro.
 - ✦ Los métodos actuales de lavado de vajillas y reciclaje en los hoteles, muestran una clara ineficiencia en el uso de los recursos, por lo que se recomiendan métodos nuevos en los que se optimice el uso de éstos.
 - ✦ Los resultados anteriores corroboran una vez más que la metodología de PML, lleva al ahorro de costos y a mejorar la eficiencia de las operaciones, habilita a las organizaciones y a las empresas para alcanzar sus metas económicas mientras simultáneamente mejoran el ambiente.
4. La metodología de Producción más Limpia, PML es una estrategia preventiva integrada que se aplica a procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. Incluye el uso eficiente de los recursos, materias primas, agua y energía, la eliminación de productos tóxicos o peligrosos y la reducción de emisiones y desechos en la fuente.
 5. La única diferencia que existe entre las actividades y procesos de los hoteles y las empresas del campo industrial, es que los primeros no fabrican un producto tangible, pero en su reemplazo, ofrecen servicios a huéspedes y clientes, generando desperdicios y desechos. El elemento clave para estos negocios, es cómo minimizar el consumo de estos recursos, de tal forma que se reduzca el impacto global sobre el medio ambiente, manteniendo la calidad de sus servicios.
 6. Las buenas prácticas de operación (BPO), son una alternativa que pueden implementarse para aprovechar oportunidades de PML en el sector hotelero. Debe

entenderse que las opciones planteadas, deben ser evaluadas al momento de aplicarlas a cada hotel, de acuerdo con las condiciones particulares de cada uno de ellos.

7. Para lograr los beneficios ambientales y económicos que brinda la PML, se debe implementar la metodología acompañada de un programa riguroso de mejoramiento continuo, que incentive a los empleados a mantener siempre una cultura de ahorro, y transmitirla a los huéspedes, con el fin de lograr un equilibrio entre las personas que ocupan el hotel.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA, Oscar. Aplicación de la metodología de PML en el hotel Caribe. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.
- CUEVAS ESCAMILLA, María. Alternativas de producción más limpia en los hoteles Capilla del Mar y Decamerón Cartagena para contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental en el sector hotelero de Cartagena. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2007.
- GAMBA MEJÍA, Jennifer. Análisis y evaluación de los hoteles Sofitel Santa Clara y Hilton Cartagena bajo la metodología de producción más limpia con miras hacia el mejoramiento del desempeño ambiental. Trabajo de Grado. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2006.
- CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, F. Robert. Administración de Producción y Operaciones, Colombia, Editorial Mc. Graw Hill, 2003. 879 p.
- NTC 5133. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos. Quinta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2005. 149 p.

VÍNCULOS WEB CONSULTADOS

- www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num7/art6.htm

Página Web, Generalidades de la Problemática Ambiental a nivel Mundial.

- www.david_austria.tripod.com/examen/metodos1.htm

Página Web, Herramientas de Apoyo para la implementación de la Metodología de Producción Más Limpia.

- www.sabanet.unisabana.edu.co/ingenieria/especializacion/ambiental/material/apoyo_lecturas/ciclol/6agua/produccion/02herramientaspml.doc

Página Web, Herramientas de Producción Más Limpia.

- <http://www.todomba.com/noticias/noticias-de-actualidad/la-gestion-ambiental-en-el-sistema-hotelero.html> . 2004.

MBA. GUZMAN, Aldo. En: La gestión ambiental en el sistema hotelero. La importancia del turismo

- http://www.cnpml.org/html/guias_y_documentos.asp

CENTRO NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. Manual de introducción a la Producción Más Limpia en la industria. Guías y Documentos.

- <http://www.unep.org/>

Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA).

- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/diagramadepareto

RÓVIRA, César. "Diagrama de Pareto. Herramienta Básica para la mejora de la Calidad".