



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

*La Universidad Católica de Loja*

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMEDICA

TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

**Propuesta de una metodología de producción más limpia y de  
ecoeficiencia en el Hotel Sonesta Loja**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

**AUTOR:** Encalada Torres, Pablo Andres

**DIRECTORA:** Jaramillo Fierro, Ximena Verónica, Mgtr.

LOJA – ECUADOR

2019



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

2019

## **APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Magister.

Ximena Jaramillo Fierro

**DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: Propuesta de una metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia en el Hotel Sonesta Loja realizado por Encalada Torres Pablo Andres, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, octubre de 2019

f) .....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Encalada Torres Pablo Andrés declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Propuesta de una metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia en el Hotel Sonesta Loja, de la titulación de Ingeniería Industrial, siendo la Mgtr. Ximena Jaramillo Fierro directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f).....

Autor: Encalada Torres Pablo Andrés

Cédula: 1400524029

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se lo dedico enteramente a mi familia, ya que todos pusieron su grano de arena para que se pueda lograr esta meta y en especial a mi padre y a mi madre.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento primeramente a Dios que me ha permitido llegar hasta este punto de mi vida con salud y bienestar.

Quiero agradecer de todo corazón a mi padre el Ing. Pablo Miguel Encalada Reyes y a mi madre la Dr. María Teresa Torres Chaves quienes han sido el pilar más importante en el transcurso de toda mi vida, y es por ellos que he logrado cumplir esta meta de poder llegar a ser un Ingeniero Industrial, les doy las gracias por todo el apoyo que me brindaron no solo económicamente, sino también emocionalmente dado que yo no soy originario de la Ciudad de Loja y fue un trayecto difícil para mí.

También agradezco a todos mis amigos de la Ciudad de Loja, ya que el apoyo de ellos fue incondicional para lograr cumplir esta meta. Fueron ellos quienes me apoyaron en los momentos difíciles y con su ayuda pude salir adelante.

También expreso mi agradecimiento a mi tutora la Mgtr. Ximena Jaramillo Fierro por el apoyo brindado para que este trabajo de titulación se elaborara de la manera correcta.

Agradezco al Hotel Sonesta Loja por haberme permitido elaborar mi tesis en sus instalaciones y también a su Gerente general Jorge Gutiérrez Villamizar.

## INDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	I
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
INDICE DE CONTENIDOS.....	VI
RESUMEN.....	1
ABSTRAC .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL: .....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	4
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
1.1 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA .....	5
1.2 ECOEFICIENCIA.....	5
1.2.1 <i>Ecoeficiencia empresarial</i> .....	5
1.3 ENFOQUES DE UNA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	6
1.4 ¿QUÉ SON LOS DESECHOS Y LAS EMISIONES? .....	7
1.5 BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR LAS METODOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y ECOEFICIENCIA.....	7
1.6 ESTRATEGIA DE UNA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y DE ECOEFICIENCIA.....	7
1.6.1 <i>Buenas practicas del uso eficiente del agua.</i> .....	8
1.6.1.1 Aireadores. ....	10
1.6.1.2 Dispositivos de doble descarga para inodoros. ....	11
1.6.1.3 Mingitorio seco.....	12
1.6.2 <i>Buenas prácticas para el ahorro de energía eléctrica.</i> .....	13
1.6.2.1 Paneles solares. ....	15
1.6.3 <i>Buen manejo de residuos provenientes de restaurantes y cafeterías.</i> .....	16
1.6.3.1 Procedimiento operativo estandarizado (POE). ....	16
1.7 FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	17
1.7.1 <i>Periodo de recuperación (PR).</i> .....	17
1.7.2 <i>Ahorro (A)</i> .....	17
1.8 HOTEL SONESTA LOJA .....	18

1.8.1	<i>Descripción y ubicación del Hotel Sonesta.</i>	18
1.9	DIAGRAMAS DE ENTRADAS, PROCESOS Y SALIDAS DE LOS SERVICIOS EN EL HOTEL SONESTA LOJA.	18
<b>CAPITULO 2. METODOLOGÍA</b>		<b>21</b>
2.1.	FASE 1: INICIO	22
2.2.	FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS.	22
2.3.	FASE 3: GENERAR OPORTUNIDADES DE PML	22
2.4.	FASE 4: SELECCIONAR LAS SOLUCIONES DE PML	23
2.5.	FASE 5: IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE PML Y EVALUACIÓN TEÓRICA DE LA IMPLEMENTACIÓN.	23
2.5.1	<i>Para la reducción del desperdicio de agua en los baños y cocina:</i>	23
2.5.1.1	Sustitución de llaves de los lavamanos de los baños generales.	24
2.5.1.2	Implementación de dispositivos de doble descarga en los inodoros.	24
2.5.1.3	Implementación de mingitorios secos.	24
2.5.1.4	Creación de reglamentos encaminados a las buenas practicas del uso y ahorro del agua.	24
2.5.2	<i>Para reducir el consumo excesivo de energía eléctrica.</i>	25
2.5.2.1	Implementación de paneles solares.	25
2.5.2.2	Reemplazo de refrigeradores y congeladores.	25
2.5.2.3	Creación de reglamentos encaminados a las buenas practicas del uso y ahorro de energía eléctrica.	25
2.5.3	<i>Para reducir el consumo y desperdicio excesivo de materia prima.</i>	25
2.6.	FASE 6: MANTENIMIENTO DEL PROCESO DE PML	26
<b>CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		<b>27</b>
3.1	RESULTADOS DE LA FASE 1: ANÁLISIS DOCUMENTAL, RESPECTO A LOS DATOS OBTENIDOS DEL HOTEL	28
3.1.1	<i>Producción total de ventas del Hotel Sonesta.</i>	28
3.1.2	<i>Costo del consumo de agua en el año 2018.</i>	28
3.1.3	<i>Costo del consumo de energía eléctrica en el año 2018.</i>	29
3.2	RESULTADOS DE LA FASE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	29
3.2.1.1	Diagrama de entradas y salidas del proceso de hospedaje.	30
3.2.1.2	Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de lavandería.	30
3.2.1.3	Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de servicio de restaurante y cafetería.	31
3.2.1.4	Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de limpieza.	31

3.2.1.5	Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de transporte..	32
3.2.1.6	Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso para eventos..	32
3.2.1.7	Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso del área recreativa. ....	33
3.2.1.8	Diagrama de entradas y salidas del área de administración. ....	34
3.2.1.9	Diagrama de entradas y salidas del alumbrado .....	34
3.3	RESULTADOS DE LA FASE 3: GENERAR OPORTUNIDADES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. ....	34
3.3.1	<i>Hallazgos de alto consumo de agua.</i> .....	35
3.3.2	<i>Hallazgos de alto consumo de energía eléctrica.</i> .....	39
3.3.3	<i>Hallazgos en el mal manejo de materia prima</i> .....	41
3.4	FASE 4: SELECCIÓN DE LAS SOLUCIONES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. ....	42
3.4.1	<i>Para el ahorro de agua:</i> .....	42
3.4.2	<i>Para el ahorro de energía eléctrica:</i> .....	42
3.4.3	<i>Para reducir la cantidad de residuos de restaurante y cafetería:</i> .....	42
3.5	RESULTADOS DE LA FASE 5: EVALUACIÓN TEÓRICA DEL AHORRO ECONÓMICO Y DE RECURSOS NATURALES QUE EL HOTEL OBTIENE SI SE IMPLEMENTA LA PROPUESTA. ....	43
3.5.1	<i>Resultado del recurso natural Agua</i> .....	43
3.5.1.1	Resultados al reemplazar las llaves de agua de los baños generales: 43	
3.5.1.1.1	Cálculos del costo de la implementación: .....	46
3.5.1.2	Resultados en la sustitución de mingitorios. ....	47
	BRIGGS LAWTON. ....	48
	BRIGGS ECOZERO. ....	48
3.5.1.2.1	Cálculos del costo de la implementación. ....	49
3.5.1.3	Resultados de implementación de dispositivos de doble descarga en los inodoros. ....	49
3.5.1.3.1	Cálculos sin la implementación de dispositivos de doble descarga. 49	
3.5.1.3.2	Cálculos con la implementación de dispositivos de doble descarga. 50	
3.5.1.3.3	Costo de la implementación. ....	51
3.5.1.4	Periodo de recuperación de la implementación de la propuesta de agua. 54	
3.5.2	<i>Resultado del recurso energía eléctrica</i> .....	55
3.5.2.1	Resultados de reemplazar los refrigeradores y congeladores. ....	55
3.5.2.2	Periodo de recuperación .....	55

3.5.2.3 Implementación de paneles solares.....	56
3.5.3 <i>Resultado del recurso materia prima para el uso de restaurante.</i> .....	62
3.6 RESULTADOS DE LA FASE 6: MANTENIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	63
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>69</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Uso eficiente y ahorro de agua.....	8
Tabla 2 Uso eficiente y ahorro de energía eléctrica .....	14
Tabla 3 Utilidad bruta del Hotel Sonesta Loja en el año 2018.....	28
Tabla 4 Consumo de agua en el año 2018.....	28
Tabla 5 Consumo de electricidad en el año 2018 .....	29
Tabla 6 Resultados de la medición de las llaves de agua de los baños de uso general .....	43
Tabla 7 Diferencia de consumo de agua de los mingitorios .....	47
Tabla 8 Resultados del consumo y costo de agua en los mingitorios .....	48
Tabla 9 Consumo y costo de agua durante un año sin implementación y con implementación de PML y ecoeficiencia.....	53
Tabla 10 Consumo de energía eléctrica de los refrigeradores y congeladores actuales.....	55
Tabla 11 Consumo de energía eléctrica de los refrigeradores-congeladores nuevos.....	56
Tabla 12 Ahorro económico reemplazando los refrigeradores y congeladores	54
Tabla 13 Ahorro en consumo de Kwh que se obtiene reemplazando los refrigeradores y congeladores.....	54
Tabla 14 Comparativa de ahorro del total de gastos de energía eléctrica.....	55
Tabla 15 Comparativa del estado actual del Hotel versus Reemplazar los refrigeradores y congeladores e implementar los paneles solares.....	57

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Llaves de agua con aireadores .....	11
Figura 2 Dispositivos de doble descarga de agua en inodoros .....	12
Figura 3 Mingitorio Seco.....	13
Figura 4: Panel Solar.....	15
Figura 5 Ubicación exacta del Hotel Sonesta Loja .....	18
Figura 6 Diagrama de hospedaje .....	30
Figura 7 Diagrama de lavandería .....	30
Figura 8 Diagrama de preparación de alimentos.....	31
Figura 9 Diagrama de limpieza.....	31
Figura 10 Diagrama de Transporte .....	32
Figura 11 Diagrama de eventos .....	32
Figura 12 Diagrama de área recreativa.....	33
Figura 13 Diagrama de área administrativa.....	34
Figura 14 Inodoro sin dispositivo de doble descarga .....	35
Figura 15 Volumen de agua de la cisterna del inodoro, 6 litros por descarga ..	35
Figura 16 Manguera de llenado de lavaplatos presenta desperdicio de agua..	36
Figura 17 Llave de agua de baños de uso general presenta un alto consumo	37
Figura 18 Mingitorio actual de baños generales.....	38
Figura 19 Volumen de descarga del Mingitorio .....	38
Figura 20 Inodoros del área del personal si presentan dispositivo de doble descarga.....	39
Figura 21 Identificación A de exceso de refrigeradores y congeladores .....	40
Figura 22 Identificación B de exceso de refrigeradores y congeladores .....	40
Figura 23 Identificación C de exceso de refrigeradores y congeladores .....	41
Figura 24 Proceso de materia prima no estandarizado .....	41

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Presentación de la empresa.....	70
Anexo 2 Imágenes presentadas por el actual sistema que maneja el Hotel .....	73
Anexo 3 Soluciones de la metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia .	75
Anexo 4 Reglamentos y manuales POE .....	91

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca diseñar una propuesta de producción de servicios que cumplan con los requisitos de las normas ya establecidas de producción más limpia y ecoeficiencia, para ello se inicia con el análisis de la situación actual del Hotel identificando las posibles causas de generación de residuos y de gastos innecesarios de los recursos energéticos e hídricos. A partir de estos hallazgos se desarrolla una propuesta de cambios significativos en los procesos de producción y de servicio, se establecen reglamentos de ahorro de los recursos dentro del Hotel orientados al respeto ambiental, de tal manera que el personal que labora tome conciencia del daño ambiental y el gasto excesivo que genera la empresa a causa del mal manejo de los recursos naturales. También se realizan cambios de dispositivos, equipos y se propone la implementación de soluciones que permitan generar energías propias a partir de los recursos naturales en los procesos del Hotel. El presente trabajo mide teóricamente los resultados que se obtendrían con la implementación de la propuesta enfocándose en el ahorro económico y de recursos naturales.

**Palabras claves:** Ecoeficiencia, energías a partir de recursos naturales, fotovoltaicas, producción más limpia.

## **ABSTRAC**

This research work seeks to design a proposal for the production of services that meet the requirements of the already established standards of cleaner production and eco-efficiency, for this, it begins with the analysis of the current situation of the Hotel identifying the possible causes of generation of waste and unnecessary expenses of energy and water resources. Based on these findings, a proposal for significant changes in the production and service processes is developed, regulations for saving resources within the Hotel oriented towards environmental respect are established, in such a way that the working personnel become aware of the environmental damage and the excessive expense generated by the company due to the mismanagement of natural resources. Changes are also made to devices, equipment and the implementation of solutions that allow generating own energies from natural resources in the Hotel processes is proposed. The present work theoretically measures the results that would be obtained with the implementation

## INTRODUCCIÓN

Los altos consumos de energías, agua y la generación descontrolada de residuos es un tema de primer plano en el mundo debido a que los recursos naturales no renovables cada vez se encuentran más amenazados y de no tomarse las medidas necesarias, podrían desaparecer en un futuro próximo (Castellanos, 2007).

Hoy reconocemos que la calidad de agua, energías, aire que respiramos y otros recursos naturales como son los alimentos, tienen un valor incalculable para la supervivencia no solo de la humanidad, sino también de todos los seres vivos que existen en el planeta, y que las actividades industriales y el consumo masivo de los recursos juegan un papel muy importante para poder controlar la degradación que está sufriendo el planeta (Fúquene Retamoso & Moreno, 2007).

El mal uso de los recursos energéticos e hídricos, así como la producción descontrolada de desechos, no sólo generan consecuencias a gran escala como es el inminente impacto ambiental; sino también a menores escalas como es el alto costo a las empresas que requieren de estos recursos para su funcionamiento. El mal manejo de los recursos naturales y la generación de residuos, por lo general se deben a una mala gestión, así como a la falta de planificación, estandarización de procesos y capacitación de todo el personal que labora en la organización (Castellanos, 2007).

Una de las mejores opciones para resolver el alto impacto ambiental que está recibiendo el planeta Tierra, es implementar en las industrias, ya sean de servicios o de manufactura, la metodología de producción más limpia, la cual busca aprovechar al máximo todos los recursos naturales como son las lluvias, la energía solar y la reutilización de todos los residuos de los procesos con la finalidad de que se pueda reemplazar los recursos naturales directos evitando así el gran desgaste ambiental que está sufriendo el planeta (Varón Jiménez, Sierra Tobón, & Bedoya, 2011).

De esta manera, se ha considerado realizar la presente investigación con el objetivo de evaluar el estado actual del Hotel Sonesta Loja en cuanto al uso de recursos naturales y generación de residuos, a fin de proponer mejoras que le permitan a esta empresa seguir brindando su servicio de alta calidad sin verse afectado económicamente y sin atentar contra el medio ambiente.

**Objetivo General:**

- Proponer una metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia en el Hotel Sonesta de la ciudad de Loja.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar los principales procesos y actividades del Hotel Sonesta Loja donde exista un mal uso de los recursos energéticos e hídricos, así como aquellos que generen residuos o desechos de la producción de alimentos.
- Diseñar una propuesta de alternativas y actividades de producción más limpia basadas en teorías ya establecidas para alcanzar una eco eficiencia, mediante la optimización de recursos energéticos e hídricos y la disminución de desechos de alimentos.
- Evaluar teóricamente el ahorro económico y de recursos naturales que el Hotel Sonesta Loja tendría con la implementación de la propuesta elaborada en el presente trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Producción más limpia**

La producción más limpia y el desarrollo sostenible, fueron el origen de una estrategia en la que han intervenido muchas disciplinas para manufacturar productos y prestar los servicios por parte de la organización de manera responsable en el aspecto ambiental, ya que el abuso que las personas han tenido contra el medio ambiente, está haciendo que con el paso de los años vaya disminuyendo la calidad de vida (Fúquene Retamoso & Moreno, 2007).

La producción más limpia busca en el mundo evitar el consumo masivo de los recursos naturales como son las materias primas, energías y agua, de esta manera también busca evitar la contaminación proporcionando nuevos tratamientos y procedimientos más eficientes que vayan de la mano con el cuidado ambiental, mejorando el espacio laboral en la organización y por otro lado disminuyendo la emisión de contaminantes en el aire, agua y tierra. La producción más limpia también busca aprovechar al máximo todos los recursos naturales como son las lluvias y la energía solar, así como reutilizar los residuos de los procesos con la finalidad de que se pueda reemplazar el uso directo de los recursos naturales evitando así el gran desgaste ambiental que está sufriendo el planeta (Varón Jiménez et al., 2011).

### **1.2 Ecoeficiencia**

La ecoeficiencia es satisfacer las necesidades humanas y mejorar la calidad de vida y al mismo tiempo reducir progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad de uso de los recursos. En sí, la ecoeficiencia se relaciona directamente con producir más valor con menos impacto ambiental. Por lo tanto ecoeficiencia significa obtener más valor a partir de menos recursos gracias al rediseño de productos y servicios a través de soluciones innovadoras, con lo cual se logrará tener menos producción de residuos contaminantes y se reducirá los costos operativos contribuyendo a la sostenibilidad de la empresa (Ambiente, 2009).

#### **1.2.1 Ecoeficiencia empresarial**

La ecoeficiencia es una filosofía administrativa que impulsa a las empresas a buscar mejoras ambientales, con la finalidad de obtener beneficios económicos para la organización. Esta se enfoca en las oportunidades de negocios ya que permite a la organización ser más responsable con el ambiente y más rentable gracias a que es una

metodología que permite ocupar menos recursos para producir más servicios o productos. La ecoeficiencia empresarial es una metodología de ahorro y cuidado de los recursos brindados por el planeta mediante la selección y ejecución de alternativas orientadas a la reutilización de los recursos, en lugar de optar por el camino más fácil de desechar de manera irresponsable los recursos que todavía no han cumplido su ciclo de vida (Ambiente, 2009).

### **1.3 Enfoques de una producción más limpia**

La implementación de la estrategia de producción más limpia trae consigo los enfoques que lograrán mantener nivelado el consumo de recursos naturales, de tal manera que no se vea afectado el medio ambiente y que la organización logre obtener una mejor economía en los procesos que realiza.

La bibliografía señala que entre los enfoques de producción más limpia se encuentran los siguientes (Barrios, 2003):

- Siempre que sea posible, evitar comprar materia prima que se degrade prontamente.
- Disminuir el consumo de insumos, tales como productos químicos que contaminan el agua.

Para ello, algunas de las alternativas, que se sugieren a fin de generar una producción más limpia se indican a continuación:

#### **Cambios de tecnología**

- Sustitución de maquinaria antigua que consume mucha energía por una más moderna con menos consumo de energía.
- Cambio de bombillas de alto consumo por bombillas ahorradoras de energía eléctrica.
- Implementación de paneles solares si la localización de la empresa tiene suficiente contacto con los rayos solares.

#### **Aprovechamiento de residuos**

- Reciclar los desechos que todavía pueden continuar con su ciclo de vida
- Separar los residuos que sirve y los que no sirve.
- Reutilizar los residuos de un proceso en otro proceso donde todavía puedan servir.

#### **Rediseños de los productos**

- Elaborar nuevos productos si los actuales, en vez de generar ganancia, están generando pérdida y contaminación al medio ambiente.

#### **1.4 ¿Qué son los desechos y las emisiones?**

La humanidad siempre ha generado muchos residuos como resultado de la producción que realiza para satisfacer sus necesidades, los recursos naturales brindados por la tierra siempre terminan siendo basura sin haber culminado su ciclo de vida debido a que el ser humano no tiene consideración por el cuidado ambiental y produce más de lo que pueden consumir (Medina, 2010).

Los desechos y emisiones son materias primas de algún proceso que se elabora para brindar un servicio o producir un producto, luego de lo cual son emitidos como residuos al medio ambiente ya sea al aire, agua o tierra (ONUDI, 2006).

#### **1.5 Beneficios de implementar las metodologías de producción más limpia y ecoeficiencia**

Las metodologías de producción industrial traen beneficios económicos a las empresas; sin embargo, generalmente éstas producen grandes cantidades de contaminantes, lo cual a su vez genera grandes cantidades de residuos y emisiones haciendo que la empresa tenga que invertir grandes cantidades de dinero en procesos para eliminar esa contaminación, afectando consecuentemente a la economía de la organización. Las metodologías de producción más limpia, por su parte, traen consigo grandes beneficios. Según la bibliografía los beneficios y ventajas que presenta la metodología de producción más limpia son los siguientes (Oficina Verde, 2014):

- Una administración más limpia, lo cual genera mayor productividad y beneficios económicos tangibles sin causar daños al medio ambiente.
- Uso más eficiente de los recursos naturales reduciendo la toxicidad de los residuos generados.
- Reglamentos internos que mejoran las medidas de salud y seguridad dentro de la empresa.
- Incentiva a los trabajadores al cuidado del medio ambiente, con lo cual ellos evitarán gastar demasiados recursos para la elaboración de los productos y servicios.

Estos beneficios por el uso racional y eficiente de los recursos generan ahorros económicos a la empresa y hacen que ésta gane competencia en el mercado porque vuelve a la empresa más atractiva y confiable.

#### **1.6 Estrategia de una producción más limpia y de ecoeficiencia**

Según la bibliografía las fases para lograr una metodología de producción más limpia (PML) y de ecoeficiencia en la organización son las siguientes (Castellanos, 2007):

- Fase 1: Inicio
- Fase 2: Analizar los procesos.
- Fase 3: Generar oportunidades de Producción más limpia.
- Fase 4: Seleccionar las soluciones de Producción más limpia.
- Fase 5: Implementación de soluciones de Producción más limpia.
- Fase 6: Mantenimiento del proceso de Producción más limpia.

Es importante recalcar que la estrategia de producción más limpia y de ecoeficiencia siempre deberá ir acompañada de una buena y continua capacitación del personal que labora en la organización, enfocada a la mejora continua con relación a la metodología que se está aplicando.

Algunas de las alternativas más comunes y de fácil manejo que permiten alcanzar una producción más limpia y de ecoeficiencia se describen a continuación:

### 1.6.1 Buenas practicas del uso eficiente del agua.

Las buenas practicas del uso eficiente del agua es una de las herramientas más importantes de la metodología de producción más limpia, ya que ofrece alternativas de conservación del agua que los clientes y los trabajadores de la organización pueden realizar, previniendo el uso excesivo de este recurso que es uno de los más importantes para la supervivencia del planeta y de sus seres vivos. Por otro lado, en la organización incentiva a los usuarios de este recurso a ser más cuidadosos con el ambiente y responsables del gasto económico alto que provoca el desperdicio de este recurso, de esta manera, las buenas prácticas del uso eficiente del agua, constituyen una herramienta capaz de generar un ambiente de trabajo más eficiente (Manco Silva, Erazo, & Ocampo Cruz, 2012). La Tabla 1 muestra alternativas del uso eficiente y ahorro de agua que se pueden gestionar en la organización.

Tabla 1 Uso eficiente y ahorro de agua

<b>Uso eficiente y ahorro de agua</b>		
<b>Puntos a tratar</b>	<b>Actividades</b>	<b>Alternativas</b>
<b>Siempre comprar artefactos con bajo consumo de agua</b>		
Inodoro	Descargar el inodoro con el volumen de agua eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir el volumen de descarga introduciendo un recipiente lleno de agua en la cisterna del inodoro.</li> <li>- Instalar un dispositivo de doble descarga que permite usar solo 4 litros para líquidos y 6 litros para sólidos.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- No arrojar desperdicios en el inodoro ya que esto provoca que la persona descargue el agua innecesariamente.</li> </ul>
Lavamanos	Cepillado de dientes, lavado de manos y afeitado generalmente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar un vaso para recolectar agua durante el cepillado de los dientes y también para afeitarse sin dejar correr mucha agua.</li> <li>- Mojar las manos y cerrar bien la llave al momento de enjabonarse y al momento de enjuagarse abrirla de nuevo.</li> <li>- Instalación de aireadores, para reducir el flujo de agua.</li> <li>- Sustitución de llaves de agua por unas de menos consumo.</li> </ul>
Duchas	Asearse todo el cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar la llave mientras se enjabona.</li> <li>- Intentar tomar baños no tan largos.</li> <li>- Instalación de regaderas que permitan reducir el caudal, cabezal ahorrador.</li> </ul>
Lavadoras	Se utiliza para lavar todo tipo de prendas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para conseguir un ahorro se debe utilizarlas siempre a su máxima capacidad y usando los niveles de agua suficientes para el lavado.</li> <li>- Reusar el agua de descarga de la lavadora para la limpieza de pisos.</li> </ul>
Lavaplatos	Se utiliza para el lavado de los utensilios de la cocina y también para el lavado de la materia prima que se va a utilizar para la preparación de los alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar un recipiente para lavar las frutas y legumbres donde el agua quede guardada para que posteriormente pueda ser utilizada para regar las plantas.</li> <li>- Cerrar bien la llave de agua mientras se enjabona los utensilios.</li> <li>- Descongelar los alimentos con anticipación y no poner en el chorro de agua para descongelarlos.</li> <li>- Instalar aireadores en el tubo para reducir el caudal.</li> <li>- Si se trata de lavaplatos electrónico, usarlo siempre a su máxima capacidad.</li> </ul>
Lavaderos	Se utiliza para lavar prendas que son demasiado sucias para ser lavadas en las lavadoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar la llave mientras se enjabona las prendas.</li> <li>- Cerrar la llave mientras se exprime las prendas.</li> <li>- Cerrar la llave mientras se cuelga la ropa en el tendedero.</li> </ul>

Identificación de fugas	Son causante de pérdida de agua, ya sean por tuberías averiadas o por llaves atrofiadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de todas las llaves y tuberías.</li> <li>- Reparar de manera inmediata las llaves, empaques o tuberías causantes de las fugas.</li> <li>- Llevar un control de las facturas para poder identificar si se está excediendo del precio normal del pago.</li> </ul>
Riego de jardines	Abastecimiento de agua a plantas que existen dentro de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regar las plantas en la noche, donde no haya evaporación del agua por efecto de los rayos solares o altas temperaturas del día.</li> <li>- Intentar adornar con plantas que no consuman mucha agua. Las plantas que consumen poca cantidad de agua se las puede decorar con piedras y lucir mejor.</li> </ul>
Lavado de pisos	Limpiar todos los pisos de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar un balde y una escoba evitando usar una manguera.</li> <li>- Aprovechar el agua de la lluvia para realizar esta actividad si se trata de terrazas.</li> </ul>
Cerrar llave de paso	Regular la entrada de agua de paso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar un poco la llave de paso reduciendo el caudal que ingresa a la organización.</li> </ul>

Fuente: (Manco Silva et al., 2012)

Elaboración: El autor

En cuanto a los dispositivos que pueden ser incorporados para lograr el uso eficiente y ahorro de agua, podemos citar los siguientes:

#### **1.6.1.1 Aireadores.**

Para poder controlar la gran salida de agua que es accionada cuando se abre un grifo, existen artefactos llamados aireadores, los cuales vienen instalados en las llaves nuevas de agua, pero también se los puede colocar ya que existen universales para todo tipo de llave, estos reducen el caudal casi hasta en un 50 % sin disminuir, en el usuario, el confort y la sensación de gran cantidad de agua. Son artefactos que ayudan a disminuir el gran gasto monetario que presentan las empresas por el alto consumo de agua y como se puede ver sirven de mucho ya que están enfocados al cuidado del recurso hídrico (Leroy Merlin, 2016).

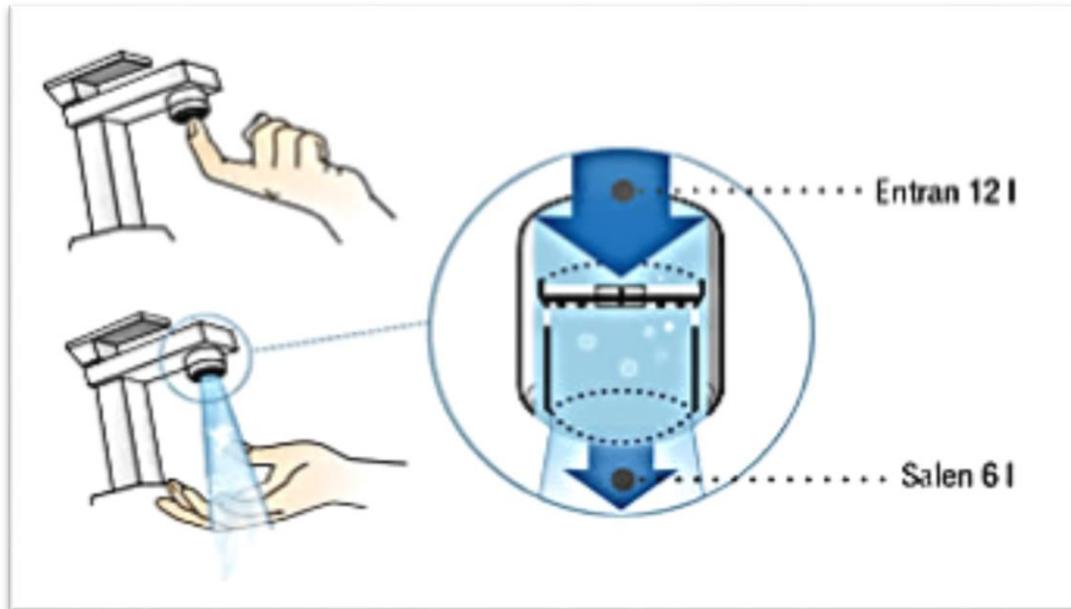


Figura 1 Llaves de agua con aireadores  
 Fuente: (Leroy Merlin, 2016)  
 Elaboración: El autor

#### 1.6.1.2 **Dispositivos de doble descarga para inodoros.**

Son dispositivos que tienen dos pulsadores y que dependiendo del volumen total que tenga la cisterna del inodoro, la función de este dispositivo, según la bibliografía, es formar dos tipos de descargas de agua, para lo cual, el dispositivo presenta dos botones, uno más pequeño que el otro (Leroy Merlin, 2016):

- **Para líquidos (botón pequeño)**

En este caso el volumen de descarga sería solo la mitad del volumen total que ocupa la cisterna, cantidad que es suficiente para la evacuación de cualquier tipo de líquido.

- **Para sólidos (botón grande)**

En este caso el volumen de descarga sería el volumen total que ocupa la cisterna, se ocupa toda la cantidad de agua porque el inodoro tiene que evacuar sólidos, la principal ventaja es que las personas en promedio van a hacer la deposición dos veces al día, mientras que a orinar van muchas veces, por lo que el dispositivo estaría ahorrando grandes cantidades de agua solo descargando la mitad del tanque para líquidos y solo se descargaría un máximo de dos veces por día todo el volumen de agua, dependiendo la cantidad de personas que estén en la habitación.

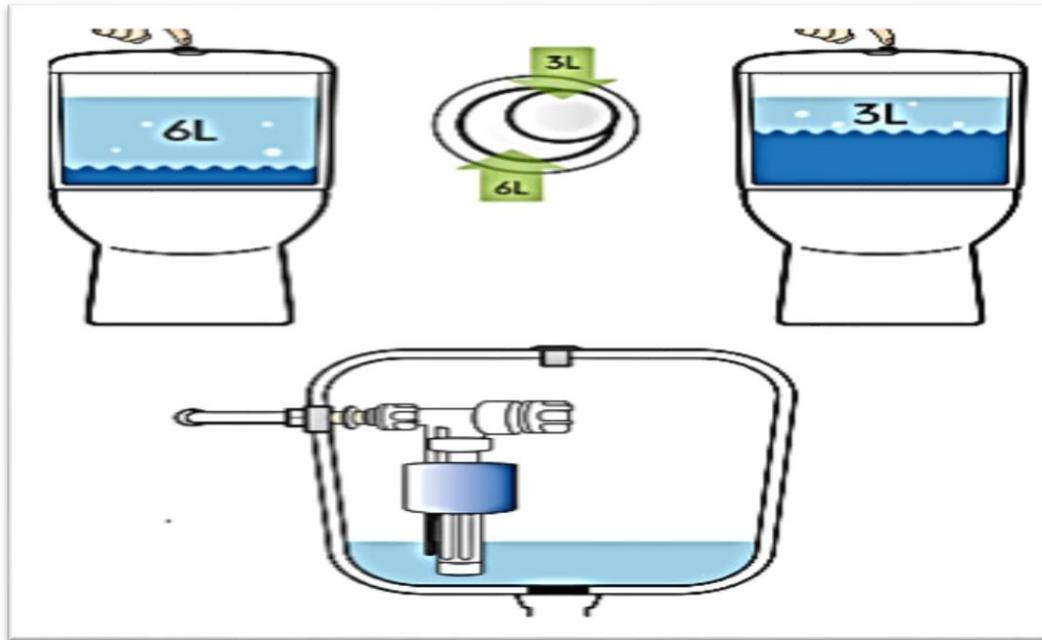


Figura 2 Dispositivos de doble descarga de agua en inodoros  
Fuente: (Leroy Merlin, 2016)  
Elaboración: El autor

### 1.6.1.3 *Mingitorio seco.*

El mingitorio seco es un producto que está sustituyendo a los mingitorios de agua, ya que este no ocupa agua y tampoco produce malos olores, este nuevo artefacto sanitario permite ahorrar un promedio de 150.000 litros por año por cada uno, sus creadores lo han elaborado para lograr una eficiencia al no ocupar agua, este artefacto contiene una membrana siliconada que impide que los olores del interior regresen al lugar en donde está situado. Es de gran utilidad para lugares de uso general de personas. La limpieza del mingitorio seco se lo hace de manera muy fácil solo rociando un líquido desinfectante y después pasando una esponja mojada (Ferrum, 2018).



Figura 3 Mingitorio Seco  
Fuente: (Ferrum, 2018)  
Elaboración: El autor

### 1.6.2 Buenas prácticas para el ahorro de energía eléctrica.

El ahorro de energía eléctrica conlleva tener un consumo responsable y un uso eficiente de la electricidad. El ahorro de energía eléctrica mediante las buenas prácticas para el ahorro trae consigo tres importantes objetivos; el primer objetivo como cualquier empresa, es reducir la factura de consumo energético evitando grandes gastos económicos, el segundo objetivo es evitar tener dependencia total de las redes públicas de energías eléctricas usando nuevas formas de producción de energía eléctrica renovables; y, el tercero es tener un cuidado ambiental, reduciendo la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero producido por la quema de combustibles para la producción de energía eléctrica. Para lograr una eficiencia en el ahorro de energía eléctrica, según la bibliografía, se debe optar por implementar las siguientes estrategias (OptimaGrid, 2011):

- Reducción de la demanda energética
- Diversidad energética
- Máximo aprovechamiento del uso de energías renovables
- Innovación tecnológica
- Autoconsumo a través de micro redes
- Modificación de los hábitos de consumo

En la Tabla 2 se muestran las alternativas que se pueden implementar para lograr el objetivo de ahorro y reducción de uso de energía eléctrica:

Tabla 2 Uso eficiente y ahorro de energía eléctrica

<b>Uso eficiente y ahorro de energía eléctrica</b>			
<b>Puntos a tratar</b>	<b>Definiciones</b>	<b>Actividades</b>	<b>Alternativas</b>
Reducción de la demanda energética	Permitir avanzar a la organización de forma más económica	Creación de objetivos de ahorro eficientes de energía eléctrica.	Objetivos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir el costo de aprovisionamiento de energía.</li> <li>- Disminuir el impacto ambiental.</li> <li>- Aumentar la seguridad energética de la organización.</li> </ul>
Diversidad energética	Tener diferentes fuentes de aprovisionamiento de energía eléctrica mediante los avances tecnológicos, que minimicen el uso de energías producidas por la quema de combustibles.	Implementar nuevas fuentes de aprovisionamiento de energía eléctrica propia de la organización.	Instalación de paneles solares que produzcan energía propia para la organización, disminuyendo el uso de energías producidas por la quema de combustibles fósiles.
Máximo aprovechamiento del uso de energías renovables	Aprovechamiento al máximo las energías producidas con recursos limpios que son casi inagotables proporcionados por el planeta.	Aprovechar las energías renovables.	La energía renovable más aprovechable es la solar.
Innovación tecnológica	Va de la mano con la eficiencia energética.	Innovar los procesos y maquinaria con el objetivo de reducir el consumo de energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de toda la maquinaria y procesos.</li> <li>- Cambio de maquinaria vieja por nueva que consuma menos energía.</li> <li>- Estandarización de los procesos de producción.</li> <li>- Automatización de encendido de focos.</li> <li>- Utilización de focos ahorradores.</li> </ul>

Modificación de los hábitos de consumo	Modificar las políticas destinadas a los trabajadores por unas nuevas.	Modificar las políticas antiguas por unas que van acompañadas del cuidado ambiental y ahorro de energía eléctrica.	Crear un checklist donde los usuarios y trabajadores de la organización puedan entender fácilmente sobre las actividades que se deben cumplir para disminuir el uso de energía eléctrica.

Fuente: (OptimaGrid, 2011)  
Elaboración: El autor

Es importante resaltar que actualmente la instalación de paneles solares constituye una de las alternativas más novedosas para el aprovechamiento de la luz solar y generación de energía eléctrica.

#### 1.6.2.1 *Paneles solares.*

La energía solar fotovoltaica es una energía brindada por los rayos del sol, lo que quiere decir que es renovable e inagotable para el uso humano. La ventaja más grande de este tipo de energía es que se la obtiene sin accionar ningún tipo de combustión que produzcan emisiones contaminantes a la atmosfera terrestre, evitando así los fenómenos más considerables como la lluvia acida y el efecto invernadero. La producción de estos paneles solares no afecta a gran escala al medio ambiente, ya que están constituidos por silicio, que es el segundo material más abundante en la corteza terrestre, por lo cual no es necesaria la explotación de yacimientos protegidos, y desde otro punto de vista tienen gran durabilidad, lo que implica que una vez fabricados no tendrán que ser reemplazados en poco tiempo lo que hace que sean eficientes y se paguen solos en un determinado tiempo (Marín, 2004).



Figura 4: Panel Solar

### **1.6.3 Buen manejo de residuos provenientes de restaurantes y cafeterías.**

El buen manejo de los residuos generados en los restaurantes y cafeterías impide la generación de factores que favorecen al crecimiento de microorganismos cuando no se tiene un buen proceso de recepción, cuidado y eliminación de materia prima. Los principales factores que hay que controlar para que la materia no se descomponga, según la bibliografía, son los siguientes (Verónica Bermeo & Claudia Caldas, 2014):

- **Temperatura:**

Este es un elemento de gran importancia en casi todo tipo de materia prima que tendrá un fin alimenticio, la proliferación de bacterias se da entre las temperaturas de 4 a 60 grados centígrados, es por eso que se debe tener un cuidado adecuado respecto a la temperatura para cada tipo de materia prima.

- **Tiempo**

El tiempo que se expone la materia prima a temperaturas que no están establecidas para conservarse es de gran peligro, ya que hay bacterias que se reproducen rápidamente si se encuentran en condiciones favorables para ellas.

- **Humedad**

Este problema se da más en lo que son granos secos y cereales, ya que este tipo de materia prima está diseñado para permanecer en lugares secos sin presencia de humedad, caso contrario la proliferación bacteriana empezará a brotar.

- **Riesgo**

Todo tipo de cárnico es susceptible a las bacterias, ya que son alimentos con mayor cantidad de nutrientes y de fácil absorción para las bacterias, es por eso que se han denominado alimentos de alto riesgo y es en donde más se tiene que tener cuidado con su descomposición.

Para evitar un desperdicio de materia prima es necesario estandarizar los procesos de recepción, proceso de cuidado y eliminación de la materia prima de restaurante y cafetería, es por eso que la estandarización se puede realizar mediante un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE).

#### **1.6.3.1 Procedimiento operativo estandarizado (POE).**

Un procedimiento operativo estandarizado es un documento en donde se describe la sucesión cronológica y secuencias de todas las operaciones que se siguen para obtener

un producto o servicio de forma eficiente y segura, donde los trabajadores pueden guiarse sin provocar un impacto al ambiente. El POE cuenta con objetivos, que se deben cumplir para que todo el procedimiento sea eficiente. Los POE son un recordatorio para el personal que labora en la organización a fin de que no olviden los pasos a realizar para obtener un buen procedimiento y obtener un producto o servicio de alta calidad (David Jaime, 2013). La implementación de los POE en el área de recepción, proceso de cuidado y eliminación de la materia prima tiene algunos beneficios que, según la bibliografía, son los siguientes (David Jaime, 2013) :

- Permite tener una política común de trabajo al personal que labora en esa área, para evitar errores de manipulación de materia prima.
- Permite aprovechar el tiempo al máximo ya que se tiene establecido y estandarizado cada proceso.
- Permite obtener siempre el mismo producto o resultado.
- Mantiene el orden del personal.

### 1.7 Factibilidad económica

El objetivo de esta evaluación es poder determinar si las opciones seleccionadas de producción más limpia y de ecoeficiencia son factibles. Con el objetivo de facilitar la evaluación y el beneficio económico que se obtendrá, según la bibliografía, para obtener el periodo de recuperación hay que usar las siguientes fórmulas (Econ, 2011).

#### 1.7.1 Periodo de recuperación (PR).

El periodo de recuperación PR es una forma de evaluar los proyectos para evitar algunas debilidades. Este determina el tiempo o periodos que se tardara la empresa para recuperar la inversión inicial, donde se divide la inversión inicial para el ahorro estimado para el primer periodo.

$$PR = \frac{I_0}{A}$$

**PR** = Periodo de recuperación **I<sub>0</sub>** = Inversión Inicial

#### 1.7.2 Ahorro (A)

Es la diferencia entre el costo de producir el servicio o producto sin la implementación menos el costo de producir el producto con la implementación.

$$C - C_{PML} = A$$

**C** = Costo sin implementación

**C<sub>PML</sub>** = Costo con implementación de metodología de producción más limpia

A = Ahorro estimado

## 1.8 Hotel Sonesta Loja

### 1.8.1 Descripción y ubicación del Hotel Sonesta.

El hotel Sonesta es un hotel de 5 estrellas ubicado en la ciudadela Zamora, sector residencial que se caracteriza por su seguridad y tranquilidad, a 5 minutos del centro de la ciudad, por lo cual este puede brindar una gran vista y paisaje de la ciudad gracias a sus 12 pisos de altura. El hotel Sonesta está a 45 minutos del aeropuerto de la ciudad de Catamayo y su ubicación exacta según la Figura 5 es Av. Zoilo Rodríguez y Antisana, Calle Illiniza, Loja 110150. (Sonesta Hotel Loja, 2019).

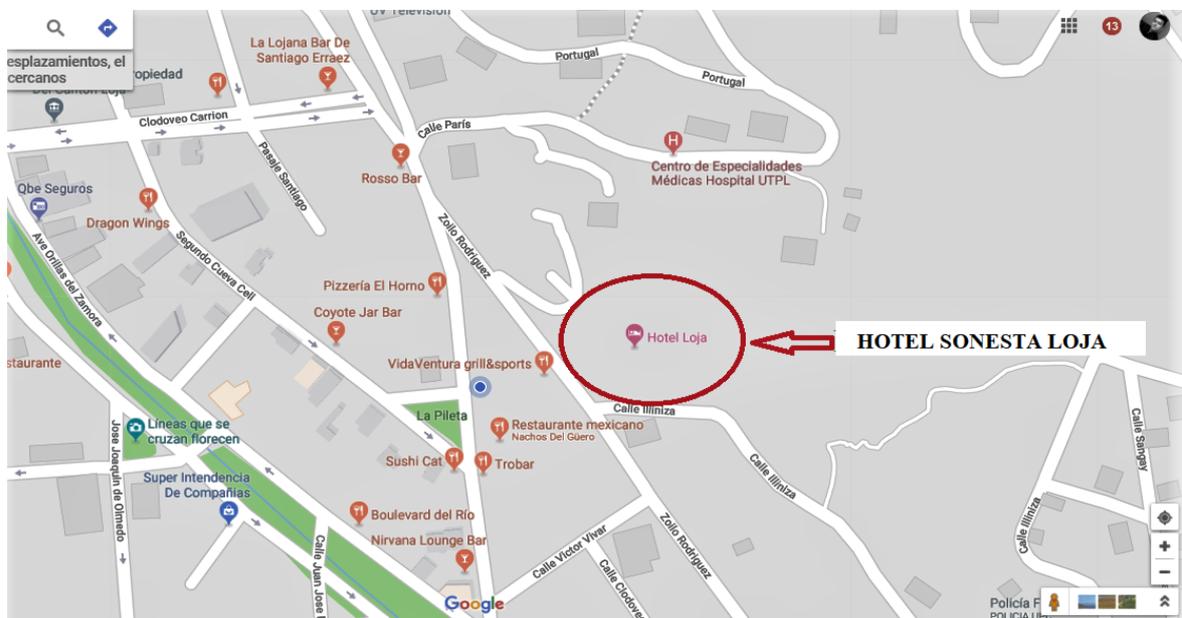


Figura 5 Ubicación exacta del Hotel Sonesta Loja

Fuente: (Google Maps, 2019)

Elaboración: El autor

## 1.9 Diagramas de entradas, procesos y salidas de los servicios en el Hotel Sonesta Loja.

De acuerdo con la bibliografía, los diagramas de flujo permiten identificar los insumos, recursos y energías que ingresan al proceso para elaborar el producto o servicio y también muestran la salida de cada uno de ellos en forma del producto que se quiere realizar, residuos y contaminantes formados después de haber finalizado la operación (Israel, Martínez, Fernando, & Ávila, 2015). Así tenemos que:

- **Entrada**

Son todos los recursos como energía eléctrica, agua, materia prima, etc., que ingresan al proceso para la elaboración de un producto o servicio emitido por el Hotel

- **Proceso**

Son las actividades a las que se someten todos los recursos ingresados en la entrada para ser transformados en un producto o servicio.

- **Salida**

Es el resultado de haber realizado el proceso, la cual nos brinda el producto o servicio terminado y todo lo producido por efecto del proceso al que se sometieron los recursos naturales.

Por otra parte, en la preparación de los respectivos diagramas, es importante tener clara la terminología utilizada. A continuación, se definen la terminología utilizada en los diagramas de procesos de generación de productos y servicios:

- **Producto o servicio terminado**

Es el producto o servicio que se quiso obtener después del proceso que se realizó.

- **Aguas grises**

Son aguas que fueron utilizadas en el lavado de utensilios, ropa y también en el baño que toman las personas, esta agua todavía puede ser reutilizada para llenar los tanques de un inodoro.

- **Aguas negras**

Son aguas que fueron utilizadas en inodoros y que son enviadas directamente al alcantarillado.

- **Emisiones de calor**

Son aquellos que se producen por el cambio de temperatura que produce una máquina ya sea calor o frío.

- **Ropa de cama, baño y telas sucias**

Son aquellas prendas que tuvieron un uso por los clientes o personal que labora en la organización ya sea en las habitaciones, baños, cocina y eventos.

- **Residuos de papel**

Es el papel que fue usado en el área de administración, baños, cocina y tiene que ser desechado.

- **CO<sub>2</sub>**

Gas producido por la combustión de la gasolina y diésel.

- **Altos consumos de agua, electricidad y combustibles**

Procesos en donde se utiliza grandes cantidades de recursos naturales para poder brindar el servicio o producto.

- **Residuos sólidos (orgánico e inorgánicos)**

- **Orgánicos:** son desechos principalmente emitidos en la cocina como, por ejemplo; los desperdicios de frutas, verduras y carnes.

- **Inorgánicos:** son desechos que no tiene origen biológico que tardan mucho tiempo en degradarse como el plástico.

- **Utensilios sucios**

Son todas las herramientas que se utilizan en el proceso de preparación de productos del restaurante, cafetería y bar que después de su uso quedan sucios.

- **Agua residual con químicos**

Son aquellas aguas que fueron utilizadas en el proceso de lavado de ropa en lavadora, lavadora de platos, en fin, donde fueron usadas grandes cantidades de insumos de limpieza, las cuales son un con

- **Llantas desgastadas**

Son llantas que fueron usadas en el proceso de transporte, que tienen su desgaste por el recorrido que realiza el automóvil.

- **Aceite quemado**

Este se produce en los motores de los automóviles o maquinas que requieren de este producto para su funcionamiento, el cual es un contaminante para el ambiente si no se lo trata con cuidado.

- **Desperdicio de oficina:** Es todo desperdicio que se da a partir del uso de las computadoras, impresoras como, por ejemplo: papel, cartuchos de impresora, etc.

## **CAPITULO 2. METODOLOGÍA**

Como se mencionó en el Capítulo 1, de acuerdo a la bibliografía consultada las fases para lograr una metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia en una organización son las siguientes (Castellanos, 2007):

- Fase 1: Inicio
- Fase 2: Analizar los procesos.
- Fase 3: Generar oportunidades de Producción más limpia.
- Fase 4: Seleccionar las soluciones de Producción más limpia.
- Fase 5: Implementación de soluciones de Producción más limpia.
- Fase 6: Mantenimiento del proceso de Producción más limpia.

De esta manera la metodología utilizada para el presente trabajo de investigación se basó en las fases antes mencionadas.

### **2.1. Fase 1: Inicio**

Se realizó un análisis documental sobre toda la información relacionada con las metodologías de producción más limpia y de ecoeficiencia, con el fin de estar atentos a cualquier inconveniente y/o problema que se presente en la elaboración de la propuesta para el Hotel Sonesta, tal información se colocó en el marco teórico del presente trabajo las cuales nos sirvieron de guías para la realización de la propuesta.

También se realizó un análisis documental de todos los gastos y utilidad que el Hotel Sonesta obtiene después de brindar sus servicios, cuyos resultados nos servirán para la comparación de los gastos que se obtendrán después de realizar la propuesta.

### **2.2. Fase 2: Identificación de los procesos**

Se identificaron todos los procesos que el Hotel realiza para la producción de los servicios y productos, para lo cual se realizó un recorrido de todo el Hotel identificando absolutamente cada uno de ellos, una vez que se los identifico se los sometió a un análisis de cada uno de ellos mediante la herramienta de Diagrama de entrada, proceso y salida, lo cual nos brindó la información necesaria para identificar el consumo excesivo hídrico, eléctrico y también el mal manejo de residuos de restaurante.

### **2.3. Fase 3: Generar oportunidades de PML**

Para la generación de las oportunidades de producción más limpia se realizó una revisión de cada una de las salidas obtenidas mediante los Diagramas de entrada, proceso y salida y se las comparó con las buenas prácticas de uso del agua, electricidad y residuos que están en las Tablas 1 y 2, por otro lado también se usaron estos aspectos que están dentro de la metodología de producción más limpia y ecoeficiencia para

realizar la comparación del estado actual de los procesos y poder hallar el problema que está causando el alto consumo de agua, energía eléctrica y grandes cantidades de residuos de restaurante:

- Encontrar mecanismos más viables y eficientes al momento de generar los productos y servicios.
- Evitar la contaminación dentro de la organización.
- Evitar la contaminación fuera de la organización.
- Evitar un ambiente tóxico en los lugares de trabajo del personal.
- Reducir el consumo de energía eléctrica.
- Reducir el consumo de agua.
- Reducir la cantidad de residuos producidos por la cocina y cafetería.
- Reciclar y reutilizar.

#### **2.4. Fase 4: Seleccionar las soluciones de PML**

Para la selección de las soluciones más adecuadas que puedan producir una reducción en el uso excesivo de los recursos naturales, la mejora ambiental y económica del Hotel Sonesta, se realizó una investigación en las ferreterías de la ciudad de Loja, también en empresas que se dedican a la generación de energía a partir de recursos naturales y también se realizó una investigación bibliográfica de procedimientos que ayuden a la estandarización de procesos.

A partir de esta fase se diseñó la propuesta de producción más limpia y de ecoeficiencia para el Hotel Sonesta Loja, la cual fue diseñada con los resultados que se obtuvieron de esta fase en adelante, la propuesta fue diseñada en un manual para poder ser entregada al Hotel, con la finalidad de que sea más concreta y más fácil de entender para el personal que la recibirá.

#### **2.5. Fase 5: Implementación de soluciones de PML y evaluación teórica de la implementación.**

Acorde a las soluciones propuestas, se estableció que para realizar la implementación se deberían seguir los siguientes puntos, con la finalidad de que la implementación sea un éxito, también se incluyó en esta fase la evaluación teórica de los ahorros que el hotel obtendría con la implementación.

##### **2.5.1 Para la reducción del desperdicio de agua en los baños y cocina:**

Para la reducción del desperdicio de agua en los baños, se realizó lo siguiente:

#### **2.5.1.1 Sustitución de llaves de los lavamanos de los baños generales.**

Para realizar la sustitución de las llaves de agua se tomó el tiempo que se demora cada una de las llaves en llenar un recipiente, entre las cuales están las llaves actuales del Hotel Sonesta en comparación con las llaves propuestas mediante la metodología para el ahorro del agua.

#### **2.5.1.2 Implementación de dispositivos de doble descarga en los inodoros.**

Para la reducción del desperdicio de agua en los inodoros se hicieron cálculos de descarga de agua:

- La primera prueba se calculó sin los dispositivos de doble descarga instalados en la cisterna de los inodoros y se observó que en cada descarga ya sean líquidos o sólidos, los inodoros descargaban la misma cantidad de 6 litros de agua provocando un gran desperdicio de este recurso.
- La segunda prueba se calculó con los dispositivos de doble descarga instalados en la cisterna de los inodoros y se pudo determinar que existe un ahorro de agua, ya que existe la opción de descargar solo la mitad del agua de la cisterna para líquidos y toda la capacidad de agua para sólidos. El dispositivo de doble descarga se puede observar en el Anexo 3 (Dispositivos universales de doble descarga para inodoros). Cabe mencionar que para sugerir la implementación de estos dispositivos se recorrió la ciudad de Loja buscando la mejor opción y precio para que sea más rentable la implementación para el Hotel Sonesta Loja.

#### **2.5.1.3 Implementación de mingitorios secos.**

Para la reducción de agua en los baños de uso general, se optó por la instalación de mingitorios que tienen un sistema en seco, es decir que no ocupan agua para cumplir con su función como se puede observar en la ficha técnica del mingitorio que está en el Anexo 3 (Mingitorio de sistema en seco), esta es una de las mejores opciones de producción más limpias que se pudo proponer al Hotel Sonesta Loja.

#### **2.5.1.4 Creación de reglamentos encaminados a las buenas prácticas del uso y ahorro del agua.**

Se creó un reglamento guía de buen uso de agua basándose en las buenas prácticas del uso y ahorro del agua que se puede observar en la Tabla 1, con la finalidad de que el personal que labora en el Hotel tenga un cuidado con el uso excesivo del agua, la

cual se encuentra en el Anexo 4 (Reglamento de un buen uso y ahorro del agua en el hotel Sonesta Loja).

### **2.5.2 Para reducir el consumo excesivo de energía eléctrica.**

Para obtener un ahorro en este recurso se implementó lo siguiente:

#### **2.5.2.1 Implementación de paneles solares.**

Se consultó con la empresa RENOVA ENERGIA, la cual se encarga de la importación e instalación de paneles solares, la propuesta de esta empresa para el Hotel Sonesta, se encuentra en el Anexo 3 (Implementación de paneles solares).

#### **2.5.2.2 Reemplazo de refrigeradores y congeladores.**

Para reducir el consumo de energía eléctrica mediante el reemplazo de los refrigeradores y congeladores, se midió con un voltímetro el consumo de energía eléctrica de los refrigeradores y congeladores actuales y se comparó con el consumo que tienen los equipos propuestos en el presente trabajo de investigación para ser implementados por el Hotel. Cabe mencionar que los equipos propuestos, al ser implementados no sólo contribuirían con la disminución del consumo de energía, sino que además mejorarían la distribución de espacio dentro de la cocina. Los refrigeradores-congeladores mixtos propuestos se pueden observar en los Anexos 3 A1, A2 (refrigeradores y congeladores).

#### **2.5.2.3 Creación de reglamentos encaminados a las buenas practicas del uso y ahorro de energía eléctrica.**

Se creó una guía de buen uso de agua basándose en las buenas practicas del uso y ahorro del agua que se pueden observar en la Tabla 2, con la finalidad de que el personal que labora en el Hotel tenga cuidado y evite el uso excesivo de energía eléctrica. La guía se encuentra detallada en el Anexo 4 (Reglamento de un buen uso y ahorro de energía eléctrica en el hotel Sonesta Loja).

### **2.5.3 Para reducir el consumo y desperdicio excesivo de materia prima.**

Para evitar el consumo excesivo de materia prima, se propuso la estandarización de los procesos principales de recepción, conservación y eliminación de la materia prima mediante la metodología POE (Procedimientos Operativos Estandarizados). Para ello, se realizó una clasificación de toda la materia prima a fin de poder estandarizar los procesos. Dado que existe gran variedad de materia prima se la clasificó en:

- Frutas
- Verduras
- Cárnicos
- Lácteos
- Cereales y granos secos
- Productos procesados
- Bebidas
- Aceite usado

Con esta clasificación se elaboró los manuales de procedimientos operativos estandarizados (POE), en los que se establecieron especificaciones de recepción, conservación y eliminación de la materia prima con el fin de que no se degrade la materia prima de forma prematura y se elimine de manera correcta los residuos sin perjudicar el medio ambiente. Los manuales constan en el Anexo 4 (Manuales POE).

## **2.6. Fase 6: Mantenimiento del proceso de PML**

Para lograr el mantenimiento de la metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia en el Hotel Sonesta Loja, se describió en la propuesta unas actividades donde se les incentive a los trabajadores a que cuiden los recursos naturales, no solo los mencionados en este trabajo de titulación, como son la energía eléctrica, agua y residuos de restaurante y cafetería, sino también insumos como diésel y gas.

## **CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### 3.1 Resultados de la fase 1: Análisis documental, respecto a los datos obtenidos del Hotel

Se obtuvieron los datos de los gastos y utilidad que el hotel obtiene en el año 2018.

#### 3.1.1 Producción total de ventas del Hotel Sonesta.

Durante el 2018, el Hotel Sonesta tuvo una producción total de ventas de \$ 1.745.062,66. La Tabla 3 muestra el detalle mensual de utilidades que percibió el Hotel Sonesta Loja durante este año.

Tabla 3 Utilidad bruta del Hotel Sonesta Loja en el año 2018

<b>Producción monetaria total del hotel de todos los Servicios durante el año 2018</b>	
<b>Mes</b>	<b>Costo mensual (\$ USD)</b>
Enero	127.544,06
Febrero	102.106,22
Marzo	116.135,00
Abril	135.914,22
Mayo	172.270,00
Junio	136.812,05
Julio	133.893,00
Agosto	163.876,49
Septiembre	138.346,00
Octubre	165.041,17
Noviembre	170.401,00
Diciembre	182.723,45
<b>Total año 2018</b>	<b>1.745.062,66</b>

Fuente: Hotel Sonesta Loja  
Elaboración: El autor

#### 3.1.2 Costo del consumo de agua en el año 2018.

En cuanto al consumo de agua que el Hotel Sonesta presentó durante el año 2018, la Tabla 4 detalla los valores respectivos.

Tabla 4 Consumo de agua en el año 2018

<b>Consumo de agua del año 2018</b>		
<b>Mes</b>	<b>Metros cúbicos</b>	<b>Costo mensual (\$ USD)</b>
Enero	2.821,98	1.777,85
Febrero	3.429,24	2.160,42
Marzo	2.519,68	1.587,40
Abril	2.828,94	1.782,23
Mayo	3.365,60	2.120,33
Junio	3.474,75	2.189,09

Julio	2.792,56	1.759,31
Agosto	3.724,32	2.346,32
Septiembre	2.647,65	1.668,02
Octubre	3.819,83	2.406,49
Noviembre	4.266,10	2.687,64
Diciembre	4.015,95	2.530,05
<b>Total</b>	<b>39.706,59</b>	<b>25.015,15</b>

Fuente: Hotel Sonesta Loja  
Elaboración: El autor

### 3.1.3 Costo del consumo de energía eléctrica en el año 2018

En cuanto al consumo de energía eléctrica que el Hotel Sonesta presentó durante el año 2018, la Tabla 4 detalla los valores respectivos.

Tabla 5 Consumo de electricidad en el año 2018

<b>Consumo de electricidad en el año 2018</b>		
	Kwh	Costo mensual (\$ USD)
Enero	29.947,42	3.593,69
Febrero	26.872,83	3.224,74
Marzo	23.827,25	2.859,27
Abril	25.558,75	3.067,05
Mayo	28.391,08	3.406,93
Junio	32.695,67	3.923,48
Julio	28.833,25	3.459,99
Agosto	28.625,00	3.435,00
Septiembre	28.426,92	3.411,23
Octubre	27.889,67	3.346,76
Noviembre	28.524,25	3.422,91
Diciembre	30.359,33	3.643,12
<b>Total</b>	<b>339.951,42</b>	<b>40.794,17</b>

Fuente: Hotel Sonesta Loja  
Elaboración: El autor

## 3.2 Resultados de la Fase 2: Identificación de los procesos

Se identificaron los siguientes procesos y también se obtuvo los siguientes resultados mediante el diagrama de flujo de Entrada, proceso y salida:

### 3.2.1.1 Diagrama de entradas y salidas del proceso de hospedaje.

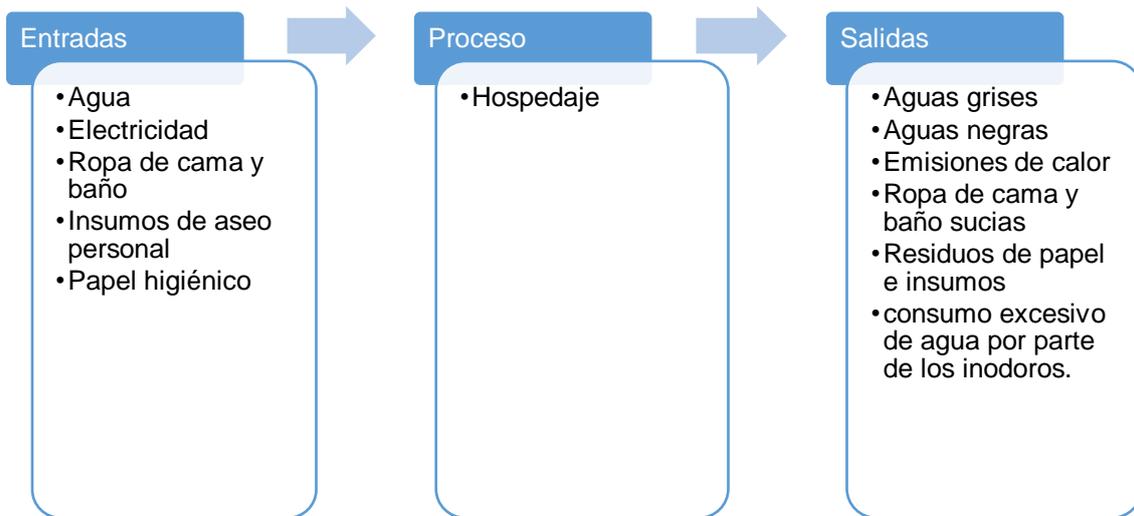


Figura 6 Diagrama de hospedaje  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.2 Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de lavandería.

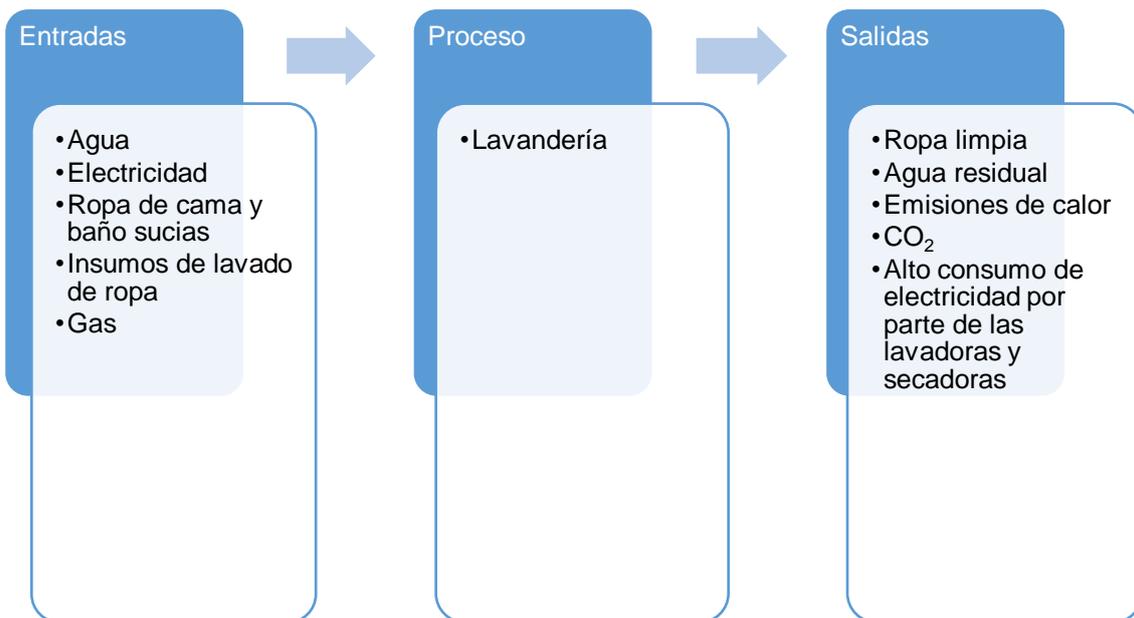


Figura 7 Diagrama de lavandería  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.3 Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de servicio de restaurante y cafetería.

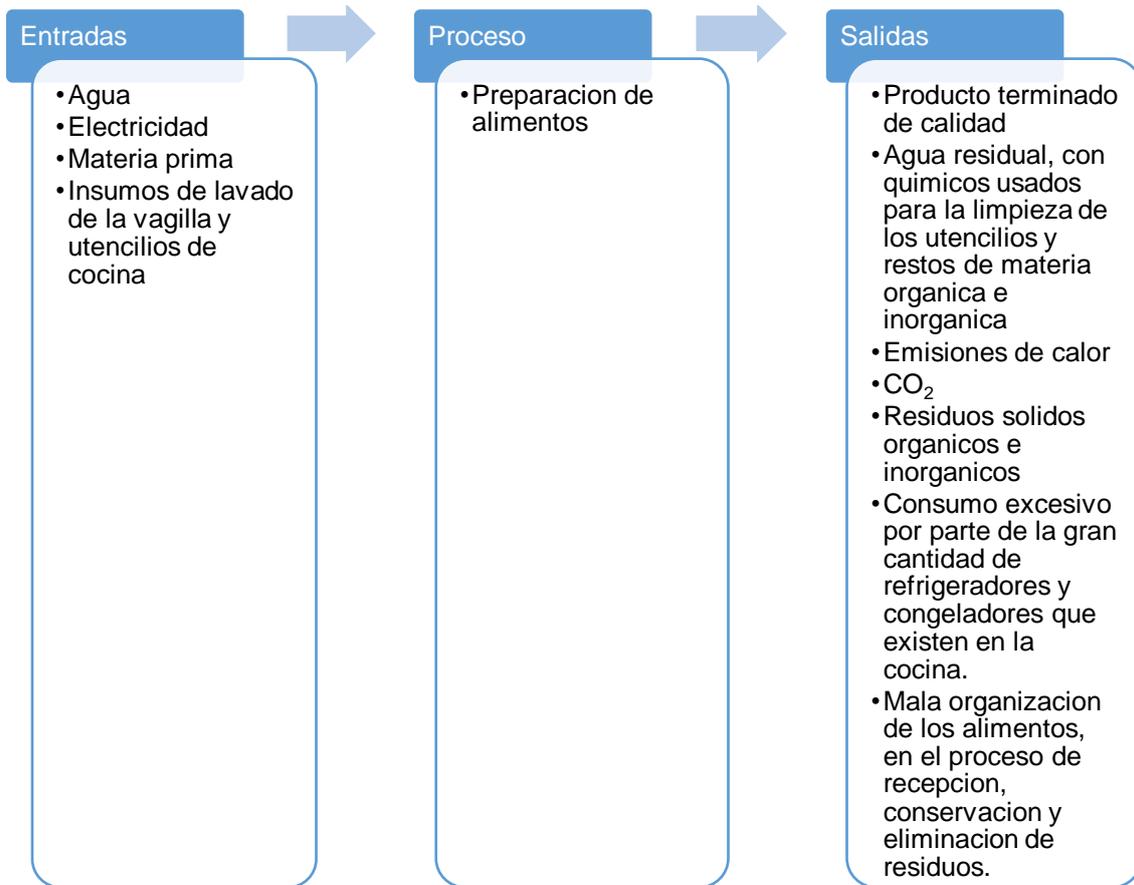


Figura 8 Diagrama de preparación de alimentos  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.4 Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de limpieza.

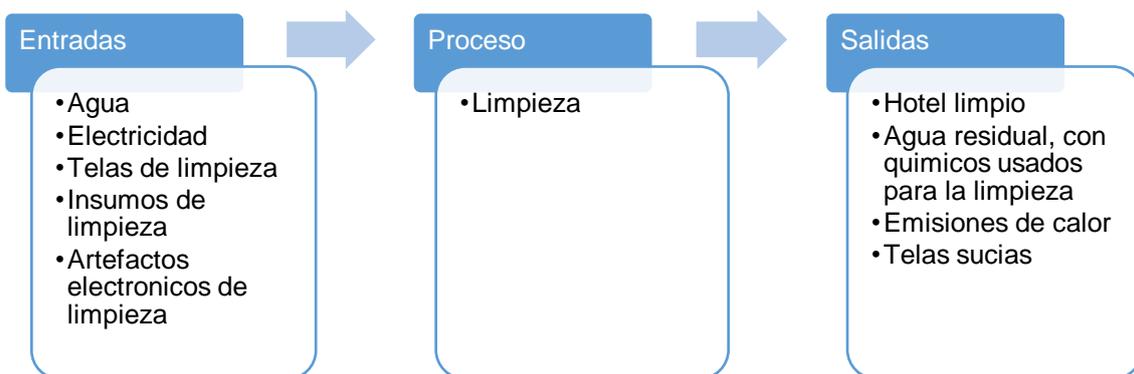


Figura 9 Diagrama de limpieza  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.5 Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso de transporte.

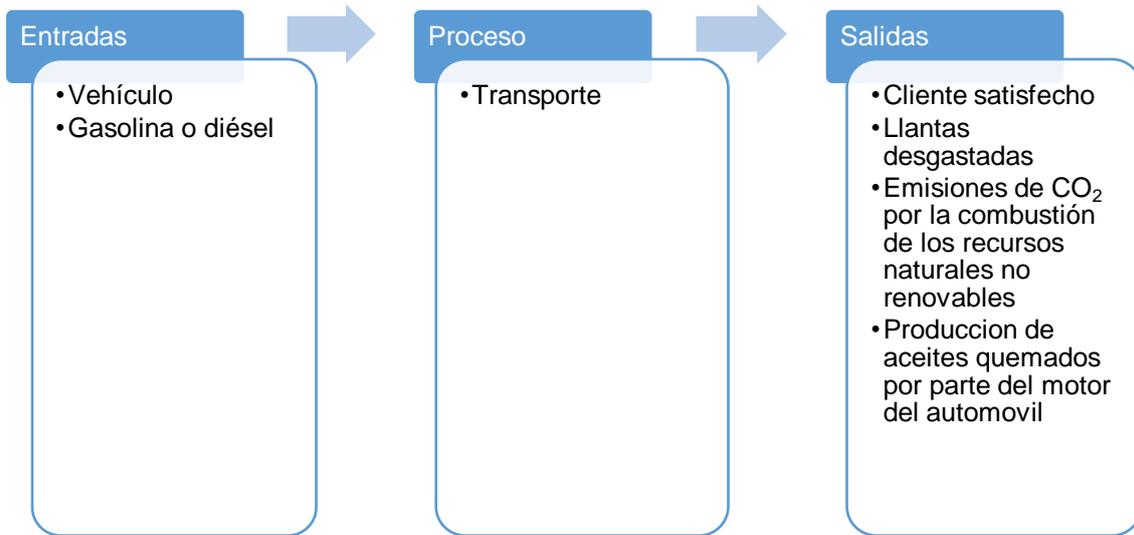


Figura 10 Diagrama de Transporte  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.6 Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso para eventos.

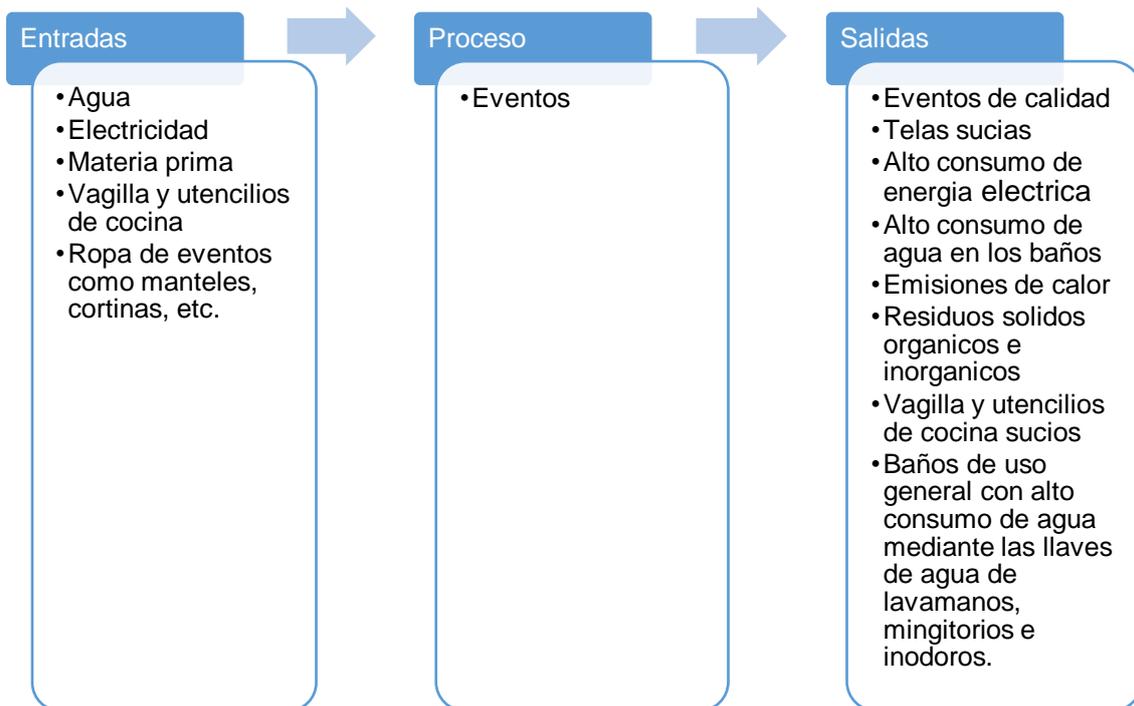


Figura 11 Diagrama de eventos  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.7 Diagrama de flujo de entradas y salidas del proceso del área recreativa.

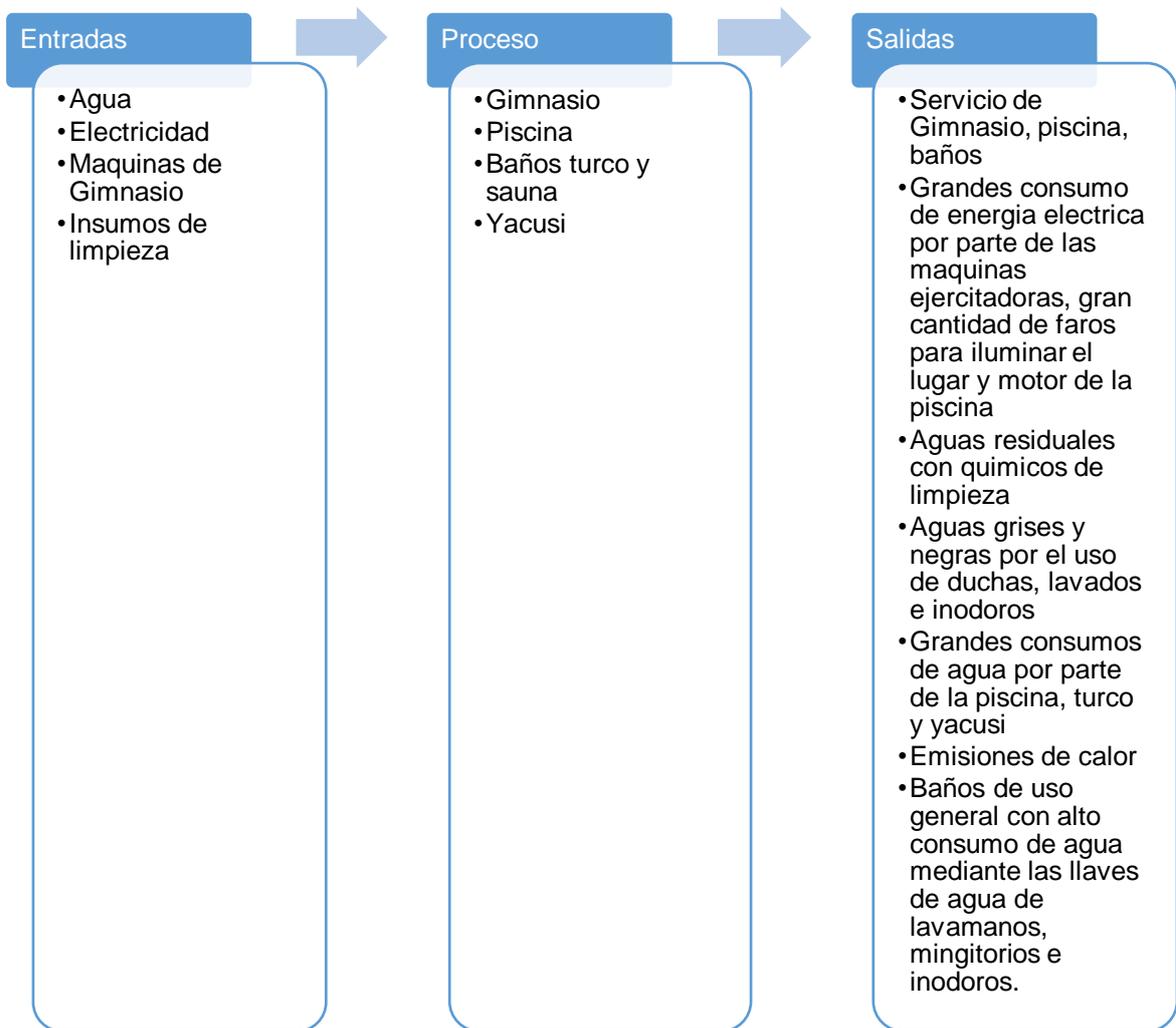


Figura 12 Diagrama de área recreativa  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.8 Diagrama de entradas y salidas del área de administración.

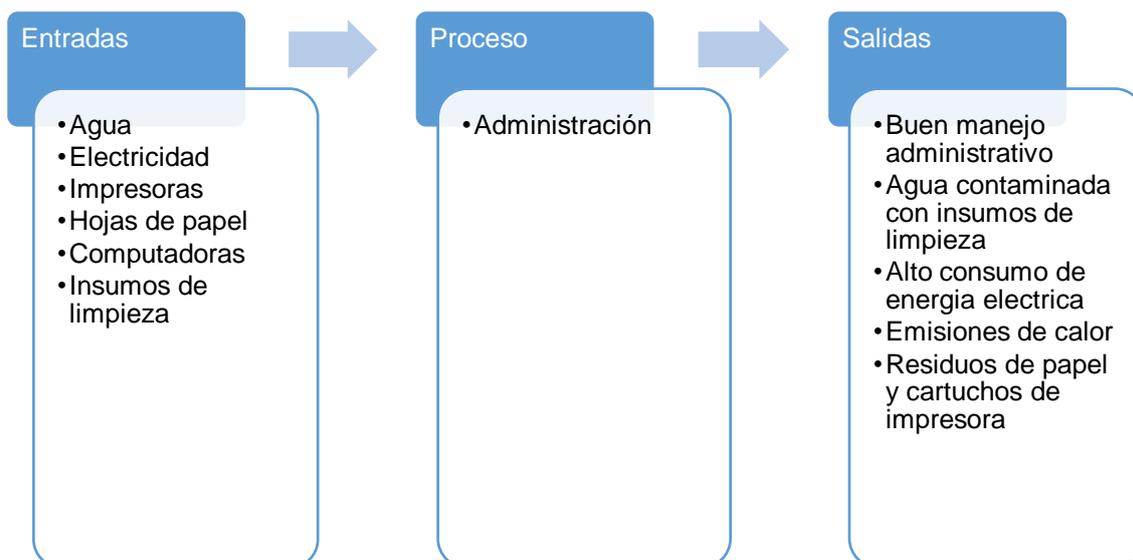
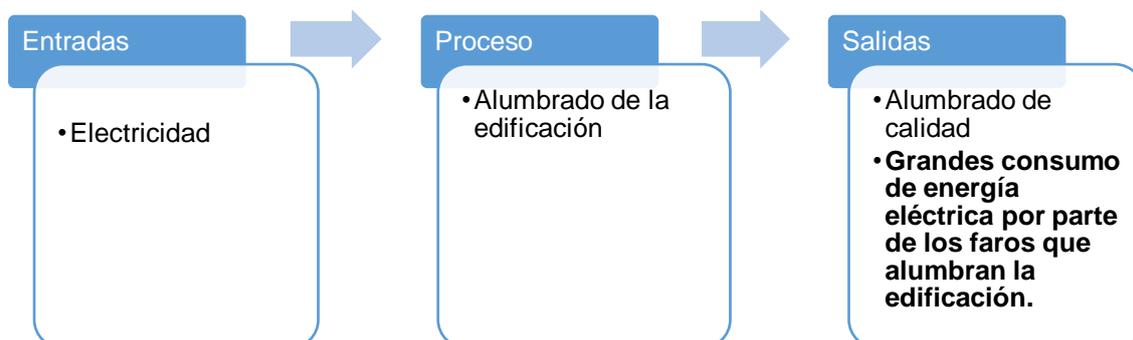


Figura 13 Diagrama de área administrativa  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.2.1.9 Diagrama de entradas y salidas del alumbrado



### 3.3 Resultados de la fase 3: Generar oportunidades de producción más limpia.

Se realizó la comparación del estado actual de los procesos con las buenas prácticas y las salidas de los diagramas elaborados anteriormente, se logró identificar los siguientes hallazgos que provocan el alto consumo de los recursos naturales en algunos procesos:

#### SE IDENTIFICÓ QUE LOS SIGUIENTES PROCESOS TIENEN UN MAL USO DE LOS RECURSOS NATURALES:

- Hospedaje (alto consumo de agua en los baños de las habitaciones).
- Cocina (almacenaje de materia prima).
- Recreación y eventos (alto consumo de agua en los baños de uso general).
- Edificación en general (alto consumo de energía eléctrica).

### 3.3.1 Hallazgos de alto consumo de agua.

#### Habitaciones

- Se observó que los inodoros no presentan dispositivo de doble descarga como se puede observar en la Figura 15 y el volumen de agua de descarga es alto como se puede observar en la Figura 16.



Figura 14 Inodoro sin dispositivo de doble descarga  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor



Figura 15 Volumen de agua de la cisterna del inodoro, 6 litros por descarga  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

## Cocina

- Existe una manguera que llena el lavaplatos, donde se observó desperdicio de grandes cantidades de agua al no ubicar la manguera en su puesto para que caiga toda el agua al lavaplatos, tal como se puede observar en la Figura 20.



Figura 16 Manguera de llenado de lavaplatos presenta desperdicio de agua  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

## Baños generales

- Se observó que, en los baños de uso general, las llaves de agua del lavamanos tienen un gran caudal de agua como se puede observar en la **figura 19**.



Figura 17 Llave de agua de baños de uso general presenta un alto consumo  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

- Se observó que los inodoros no presentan dispositivo de doble descarga y el volumen de agua de descarga es alto como se puede observar en la Figura 16 antes mencionada.
- Se observó que los mingitorios presentan una descarga de agua con un gran volumen de agua como se puede evidenciar en la Figura 17 y Figura 18.



Figura 18 Mingitorio actual de baños generales  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor



Figura 19 Volumen de descarga del Mingitorio  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### Área de mantenimiento o de personal

- Se observó que las llaves de agua de los lavamanos tienen un bajo consumo y son amigables con el medio ambiente.

- Se pudo observar que los inodoros si presentan dispositivos de doble descarga, lo cual contribuye con el cuidado del medio ambiente y con el bajo consumo de agua como se puede observar en la Figura 21.



Figura 20 Inodoros del área del personal si presentan dispositivo de doble descarga  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.3.2 Hallazgos de alto consumo de energía eléctrica.

#### En general

- El Hotel Sonesta Loja presenta un alto consumo de energía eléctrica, pero al momento de querer implementar propuestas como la de sustituir focos o eliminar algunos de ellos, se presentó el problema de que no hay como dañar la estética del Hotel para implementar dichas propuestas, dado que no se puede interferir en el día a día de la prestación y producción de servicios por parte del Hotel, ya que este cambio afectaría mucho la imagen y pararía la producción de algunas áreas, es por esta razón que no se pudo implementar dichas propuestas, cabe recalcar que el Hotel Sonesta no presenta focos fluorescentes o algún tipo de foco que tenga un alto consumo de energía, ya todos han sido reemplazados por focos led que tienen un mínimo consumo de energía. Para resolver el alto costo que se produce por el uso de energía eléctrica se investigó una mejor alternativa, la cual consistió en la propuesta de implementación de paneles solares en las terrazas y techos del Hotel, para lo cual se gestionó la proforma respectiva a la empresa RENOVA ENERGIA, empresa encargada de la importación e instalación de los paneles solares.

#### Cocina

- El Hotel Sonesta presenta un alto consumo de energía eléctrica en la cocina, ya que cuenta con 16 refrigeradores entre industriales y electrodomésticos de uso casero que son demasiado pequeños para el uso al que están destinados en el Hotel y dado que son varios, el consumo de energía es alto. En las Figuras 22, 23 y 24 se puede observar la identificación de algunos de ellos



Figura 21 Identificación A de exceso de refrigeradores y congeladores  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor



Figura 22 Identificación B de exceso de refrigeradores y congeladores  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor



Figura 23 Identificación C de exceso de refrigeradores y congeladores  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### 3.3.3 Hallazgos en el mal manejo de materia prima

El Hotel presenta desorganización en el proceso de adquirir materia prima para el proceso de preparación de alimentos.



Figura 24 Proceso de materia prima no estandarizado  
Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

### **3.4 Fase 4: Selección de las soluciones de producción más limpia.**

En esta fase se establece la creación de la propuesta de producción más limpia y de ecoeficiencia en el Hotel Sonesta Loja con la selección de las soluciones que el hotel debería implementar, la cual contiene las alternativas para alcanzar una ecoeficiencia mediante la optimización de recursos hídricos, energéticos y la alternativa para la disminución de desechos de restaurante, así como también la evaluación teórica del ahorro económico y de recursos naturales que el Hotel Sonesta Loja tendría con la implementación de la propuesta, a continuación se muestra los resultados que servirán para el diseño del manual de la propuesta ofrecida.

#### **3.4.1 Para el ahorro de agua:**

- Sustitución de llaves de agua en los lavamanos de los baños de uso general, las cuales tengan un menor consumo de agua y presenten aireador o regulador de caudal.
- Cambiar los mingitorios existentes en el Hotel e instalar unos nuevos con sistema en seco.
- Instalar dispositivos de doble descarga en cada uno de los inodoros.
- Crear unos reglamentos encaminados a las buenas prácticas del uso y ahorro del agua.

#### **3.4.2 Para el ahorro de energía eléctrica:**

- Instalar paneles solares para que el Hotel Sonesta Loja pueda producir su propia energía eléctrica.
- Reemplazar los 16 equipos, entre refrigeradores y congeladores, de tamaño pequeños por 4 grandes tipo industriales.
- Crear reglamentos encaminados a las buenas prácticas de uso y ahorro de energía eléctrica.

#### **3.4.3 Para reducir la cantidad de residuos de restaurante y cafetería:**

- Estandarizar los procedimientos operativos mediante la metodología POE (Procedimientos Operativos Estandarizados).
- El principal problema que se presentó en el Hotel Sonesta Loja, es que no tiene un proceso adecuado para la eliminación de aceite vegetal. La solución es estandarizar el proceso de eliminación de aceite vegetal.

### 3.5 Resultados de la fase 5: Evaluación teórica del ahorro económico y de recursos naturales que el Hotel obtiene si se implementa la propuesta.

#### 3.5.1 Resultado del recurso natural Agua

A continuación, se presentan los cálculos y resultados comparativos respecto a la situación actual del Hotel Sonesta Loja sin la implementación de la propuesta de producción más limpia y de ecoeficiencia versus la implementación de la misma en el Hotel.

##### 3.5.1.1 Resultados al reemplazar las llaves de agua de los baños generales:

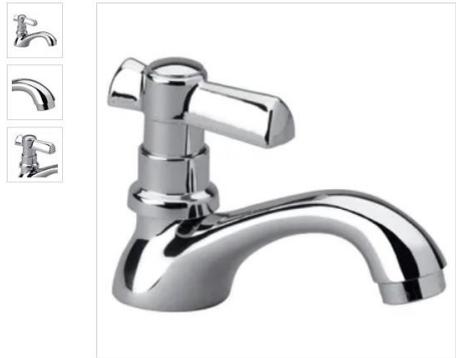
Las llaves que presenta el Hotel ahora tienen un consumo de 0,75 Litros en 4,53 segundos, mientras que las llaves nuevas que se proponen para el Hotel tienen un consumo de 0,75 Litros en 9,15 segundos.

La diferencia de consumo de agua es clara, la llave instalada ahora en el Hotel presenta un alto consumo, respecto a la que se propone, es por esto que se decidió realizar el cambio de todas las llaves de los baños de uso general. En las habitaciones no se podrá realizar el cambio de llaves de agua ya que las instaladas, ahora mismo sí presentan un regulador de caudal.

En la Tabla 6 se muestra el tiempo que duro en llenarse 0,75 L cada una de las llaves de agua.

Tabla 6 Resultados de la medición de las llaves de agua de los baños de uso general

<b>Resultados de la medición de las llaves de agua de los baños</b>			
<b>Modelo</b>	<b>Imagen</b>	<b>Cantidad (L)</b>	<b>Tiempo (seg)</b>
Llave de baño de uso general <b>Tipo 1</b>		0,75	4,53

<p>Llave Plus para Lavabo Fiori Lever E226/27L CR – FV <b>Tipo 2</b></p>		<p>0,75</p>	<p>9,15</p>
--	---	-------------	-------------

Fuente: Hotel Sonesta  
Elaboración: El autor

En la Tabla 6 se puede observar el ahorro que presenta la segunda llave en comparación a la primera, la primera tuvo un consumo de 0,75 litros en solo 4,53 segundos, mientras que la segunda tuvo el mismo consumo de agua, pero en 9,15 segundos, es por ello que la propuesta seleccionada es el reemplazo de las llaves de agua de los baños de uso general por unas de menor consumo y más amigables con el ambiente, en este caso se propone instalar la llave Plus para Lavabo Fiori Lever E226/27L CR – FV o de las mismas características de consumo de agua pero con diferente modelo

#### Llave tipo 1

- **Tiempo** = 4,53 seg
- **Volumen** = 0,75 L

Transformando tenemos:

$$\frac{0,75 \text{ L}}{4,53 \text{ seg}} * \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} = 9,93 \text{ L/min}$$

Dado que el tiempo de uso de las llaves de agua es muy relativo y variante se tomará que el uso diario que tiene cada llave es de 10 minutos al día.

$$9,93 \frac{\text{L}}{\text{min}} * 10 \text{ min} = 99,3 \text{ L}$$

Se estima que una llave de agua tipo 1 tiene un consumo de agua de 99,3 litros al día y para sacar su costo por día multiplicamos el consumo por el costo del litro de agua:

$$99,3 * 0,00063 = 0,063$$

El costo de 99,3 litros al día es de \$0.063 por cada llave y se desea reemplazar 23 llaves de agua, lo cual da un resultado de:

Consumo diario:

$$99,3L * 23 = 2.283,9L$$

Costo del consumo diario:

$$\$0,063 * 23 = \$1,45$$

El consumo de agua por día en las llaves que se desea reemplazar es de 2.283,9 litros por día y el costo de todo ese consumo en ese tiempo es de \$1,45

#### Llave tipo 2

- **Tiempo=** 9,15 seg
- **Volumen de agua=** 0,75 L

Transformando tenemos:

$$\frac{0,75 L}{9,15 seg} * \frac{60 seg}{1 min} = 4,91 L/min$$

Dado que el tiempo de uso de las llaves de agua es muy relativo y variante se tomará que el uso diario que tiene cada llave es de 10 minutos al día.

$$4,91 \frac{L}{min} * 10 min = 49,1L$$

Se estima que una llave de agua tipo 2 tiene un consumo de agua de 49,1 litros al día y para sacar su costo por día multiplicamos el consumo por el costo del litro de agua:

$$49,1 * 0,00063 = 0,031$$

El costo de 49,1 litros de agua al día es de \$0,031 por cada llave y se desea reemplazar 23 llaves de agua, lo cual da un resultado de:

Consumo diario:

$$49,1L * 23 = 1.129,3L$$

Costo del consumo diario:

$$\$0,031 * 23 = \$0,71$$

El consumo de agua por día en las llaves que reemplazarían las actuales del Hotel es de 1.129,3 litros por día y el costo de todo ese consumo es de \$0.71

**Diferencia del consumo de agua = Consumo llave tipo 1 – Consumo llave tipo 2**

$$2.283,9 \frac{L}{día} - 1.129,3 \frac{L}{día} = 1.154,6 \frac{L}{día}$$

Como se puede ver, existe una disminución de 1.154,6 litros al día de consumo de agua, y el ahorro económico por consumo de agua en las llaves que se desea reemplazar es igual al costo de consumo de llave tipo 1 menos el costo de consumo de la llave tipo 2.

$$\$1,45 - \$0,71 = \$0,74$$

Por lo tanto, el ahorro económico es de \$0,74 por día con la implementación de la propuesta de PML y ecoeficiencia.

Para la implementación se requiere cambiar 23 llaves de agua, las cuales tienen un precio aproximado de \$19,88 según la empresa Disensa S.A. (Disensa, 2018).

<https://www.disensa.com.ec/llave-plus-para-lavabo-fiori-lever/p>

#### **3.5.1.1.1 Cálculos del costo de la implementación:**

Precio de las llaves de agua multiplicado por el número de llaves a reemplazar.

$$\$19,88 * 23 = \$457,24$$

Para realizar el cambio de las llaves de agua se necesitará un valor de \$457,24

### 3.5.1.2 Resultados en la sustitución de mingitorios.

En la Tabla 7 se observa la diferencia que tienen en cuestion a consumo el mingitorio actual con el que se va a reemplazar.

Tabla 7 Diferencia de consumo de agua de los mingitorios

Diferencia de consumo de agua de los mingitorios		
Modelo	Imagen	Cantidad (L)
<b>BRIGGS LAWTON</b>		<b>3,8</b>
<b>BRIGGS ECOZERO</b>		<b>0,0</b>

Elaboración: El autor

En la Tabla 7 se puede observar el que el mingitorio BRIGGS LAWTON tiene un consumo de agua de 3,8 Litros, lo cual representa un gran desperdicio de agua, ya que, según estudios realizados, un mingitorio gasta 150.000,00 litros de agua por cada año, mientras que el mingitorio en sistema en seco que se propone como opción de producción más limpia y de ecoeficiencia no consume nada de agua (Ferrum, 2018).

**Cálculos:**

A continuación, calculamos el consumo que tiene un mingitorio BRIGGS LAWTON y un BRIGGS ECOZERO:

**BRIGGS LAWTON.**

- **Volumen = 3,8 Litros**
- **M³ que consume el Hotel = \$0,63**

Se sabe que 1m³ = 1.000 L, lo que significa que dividimos:

$$\frac{\$0,63}{1.000L} = 0,00063 \frac{\$}{L}$$

Entonces el valor de cada litro de agua que consume el Hotel Sonesta Loja cuesta \$0.00063, y para saber el resultado del consumo del mingitorio BRIGGS realizamos una multiplicación.

$$\$0,00063 * 3.8 L = 0,002394$$

Entonces el costo de cada descarga del mingitorio es de \$0,002394, como no se puede saber el número exacto de personas que usan el mingitorio ya que es una cantidad muy relativa y variante, vamos a tomar valores suponiendo que cada uno se usa una vez al día.

**BRIGGS ECOZERO.**

El Mingitorio no presenta consumo de agua, es por eso que su resultado es cero en el costo de agua.

Tabla 8 Resultados del consumo y costo de agua en los mingitorios

<b>Resultados del consumo y costo de agua de los mingitorios</b>			
<b>MODELO</b>	<b>Numero de mingitorios</b>	<b>Consumo de agua por descarga (L)</b>	<b>Costo (\$ USD)</b>
BRIGGS	14	53,2	0,034
BRIGGS ECOZERO	14	0,00	0,000

Fuente: el Autor  
Elaboración: El autor

En la Tabla 8 se puede diferenciar claramente el consumo de agua de los Mingitorios, lo cual nos da un ahorro de **53,2 Litros de agua, teniendo en cuenta que todos se usaron una vez al día**, como base de cálculo.

Hay un beneficio económico de \$0,034 usando todos, una vez al día

### **3.5.1.2.1 Cálculos del costo de la implementación.**

Cada mingitorio BRIGGS ECOZERO tiene un costo de \$249,00 y se requiere sustituir 14 mingitorios que tienen un alto consumo de agua, para lo cual realizamos una multiplicación para saber cuál es el precio de la implementación de la propuesta de producción más limpia y ecoeficiencia:

$$249,00 * 14 = \$3.486,00$$

El costo de la implementación de esta propuesta es \$3.486,00

### **3.5.1.3 Resultados de implementación de dispositivos de doble descarga en los inodoros.**

Para realizar esta implementación se realizó una entrevista a los trabajadores del Hotel para poder tener un estimado de cuantas veces descargan el inodoro al día, ya sea para líquidos o sólidos y nos supieron decir que 3 veces para líquidos y 1 vez para sólidos. Para obtener la diferencia del consumo que tienen los inodoros en el Hotel Sonesta Loja sin haber implementado la propuesta de PML y ecoeficiencia y habiéndola implementado, se obtuvo la relación de que por cuatro usos de los inodoros uno se usa para sólidos y tres para líquidos.

En el hotel existen 102 inodoros que no presentan dispositivo de doble descarga, de los cuales  $\frac{3}{4}$  partes de veces son usados para líquidos y  $\frac{1}{4}$  parte de veces para sólidos, según nuestra base de cálculo. Dado que hay 102 inodoros y para dividir para 4, vamos a tomar los dos sobrantes a favor del  $\frac{1}{4}$  que se usan para sólidos y vamos a tomar 100 unidades para dividir para cuatro usos.

Los cálculos se realizaron tomando como base de cálculo que los inodoros solo se usan una vez al día, ya que resulta difícil precisar todas las veces que realmente son utilizados durante el día.

### **3.5.1.3.1 Cálculos sin la implementación de dispositivos de doble descarga.**

- **Inodoros= 102**

- **Consumo de cada uno** = 6 Litros
- **Precio por Litro** = \$0,00063

$$6L * 102 = 612 L$$

Tenemos un consumo de 602 Litros por día con los inodoros sin dispositivos de doble descarga, teniendo en cuenta que se usa una sola vez al día.

Para calcular el precio del consumo multiplicamos los litros totales por el precio del litro de agua que paga el Hotel:

$$612 * 0,00063 = 0,38$$

El precio de 602 litros es de \$0,38.

### **3.5.1.3.2 Cálculos con la implementación de dispositivos de doble descarga.**

- **Descarga para líquidos** = 4 litros
- **Descarga para solidos** = 6 Litros
- **Inodoros para uso de líquidos** = 75 unidades
- **Inodoros para uso de solidos** = 27 unidades
- **Precio por litro** = \$0,00063

$$75 * 4 = 300 L$$

Los inodoros que fueron utilizados solo para líquidos tienen un consumo de 300 Litros por día, teniendo una sola descarga por día.

$$27 * 6 = 162 L$$

Los inodoros que fueron utilizados solo para solidos tienen un consumo de 162 Litros por día, teniendo una sola descarga por día.

Para sacar el valor total de consumo por día se tiene que sumar los consumos:

$$300L + 162L = 462L$$

Para calcular el precio del consumo después de la implementación multiplicamos los litros totales por el precio del litro que paga el Hotel:

$$462 * \$0,00063 = 0,29$$

El precio de 462 litros es de \$0,29

Para obtener el ahorro de agua se resta el resultado que se obtuvo sin la implementación del que se obtuvo con la implantación de la propuesta de PML y de ecoeficiencia.

$$602L - 462L = 140L$$

Se obtiene un ahorro de agua de 140 litros por día, teniendo en cuenta que solo se usa una vez cada inodoro al día. Para obtener el beneficio económico se realizó una multiplicación del ahorro que se tuvo por el precio del litro agua que paga el Hotel:

$$140L * 0,00063 = 0,09$$

El beneficio económico es de \$0,09, si los inodoros fuera usados solo una sola vez al día.

### **3.5.1.3.3 Costo de la implementación.**

Tomando en cuenta que el costo de la implementación de los dispositivos de doble descarga es:

Costo del dispositivo = \$14,00 c/u

Cantidad de baños = 102

Se multiplica los valores

$$14,00 * 102 = 1.428,00$$

El costo de la implementación de la propuesta de Producción más limpia y de ecoeficiencia de los dispositivos de doble descarga resulta ser de \$1.428,00.

A continuación, se presenta una tabla donde se compara el consumo de agua y el ahorro que se obtiene implementando la propuesta de PML y de ecoeficiencia durante un año tomando las respectivas bases de cálculos para cada accesorio: 10 minutos para llaves de agua, y una sola descarga al día para inodoros y mingitorios. Los resultados

obtenidos anteriormente fueron multiplicados por 30 días y 12 meses para poder calcular el consumo anual.

Tabla 9 Consumo y costo de agua durante un año sin implementación y con implementación de PML y ecoeficiencia

<b>Consumo y costo de agua durante un año sin implementación y con implementación de PML y ecoeficiencia</b>								
	<b>Sin Implementación</b>				<b>Con implementación</b>			
	<b>Consumo (L/día)</b>	<b>Costo (\$ USD)</b>	<b>Consumo (L/año)</b>	<b>Costo (\$ USD)</b>	<b>Consumo (L/día)</b>	<b>Costo (\$ USD)</b>	<b>Consumo (L/año)</b>	<b>Costo (\$ USD)</b>
<b>Llaves de agua</b>	2283,9	1,45	822.204,00	517,98	1.129,30	0,71	406.548,00	256,12
<b>Mingitorios</b>	53,2	0,03	19.152,00	12,065	0	0,00	0	0,00
<b>Inodoros</b>	602,0	0,38	216.720,00	136,53	462,00	462,00	166.320,00	104,78
<b>Total</b>	<b>2.939,1</b>	<b>1,86</b>	<b>1'058.076,00</b>	<b>666,58</b>	<b>1.591,30</b>	<b>462,71</b>	<b>572.868,00</b>	<b>360,90</b>

Tabla 10: Consumo y costo de agua durante un año sin implementación y con implementación de PML y ecoeficiencia

Elaboración: El autor

En la Tabla 9 se puede observar que sin la implementación de la propuesta el Hotel Sonesta Loja tiene un consumo de agua de 1'058.076,00 litros lo que representa un costo de \$ 666,59 al año. También se puede observar que con la implementación de la propuesta de PML y ecoeficiencia se tiene un consumo de agua de 572.868,00 litros con un costo de \$360,91 al año, lo cual genera un ahorro de \$305,68 generando un ahorro de 45,86 % anual.

#### **3.5.1.4 Periodo de recuperación de la implementación de la propuesta de agua.**

En cuanto al ahorro:

**Ahorro = Costo sin implementar a propuesta – costo implementando la propuesta**

$$A = 666,59 - 360,91 = 305,68$$

El ahorro económico que el Hotel tendría al año por la implementación de toda la propuesta de producción más limpia y de ecoeficiencia respecto al ahorro de agua es de \$305,68 teniendo en cuenta que solo se use 10 minutos cada llave de agua, y una sola vez al día cada uno de los inodoros y los mingitorios.

La inversión total de la propuesta es de:

Llaves de agua = \$457,24

Mingitorios = \$3.486,00

Dispositivos de doble descarga para inodoros = 1.428,00

$$457,24 + 3.486,00 + 1428,00 = 5.371,24$$

La inversión total de la propuesta para el ahorro de agua es de \$5.371,24.

Para determinar el periodo de recuperación teniendo en cuenta las respectivas bases de cálculo, tenemos:

Ahorro = \$305,68

Io (inversión inicial) = \$5.371,24

$$\frac{5.371,24}{305,68} = 17,5 \text{ años}$$

Por tanto, el periodo de recuperación de la inversión teniendo en cuenta las bases de cálculo establecidas en el presente trabajo es de 17,5 años.

**NOTA:** No fue posible estimar la frecuencia de uso de los baños por persona, ni especificar por cada uso la respectiva correspondencia de uso del inodoro, mingitorio o llave de agua, debido a restricciones impuestas por la gerencia del Hotel Sonesta para salvaguardar la comodidad de sus clientes y huéspedes.

### 3.5.2 Resultado del recurso energía eléctrica

#### 3.5.2.1 Resultados de reemplazar los refrigeradores y congeladores.

Para obtener los resultados en Kwh se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Voltaje} * \text{intensidad de corriente} * \text{horas de uso}}{1.000}$$

Para saber cuál es el costo del consumo de los Kwh se multiplicó por \$0,12 el resultado obtenido con la fórmula, ya que ese es el precio de Kwh en la zona en la que está situado el Hotel Sonesta Loja.

A continuación, en la Tabla 10 se muestran los resultados que se obtuvieron con el los refrigeradores y congeladores actuales.

Tabla 10 Consumo de energía eléctrica de los refrigeradores y congeladores actuales

Consumo de energía eléctrica de los Refrigeradores y Congeladores actuales al año								
Marca	Modelo	Voltaje en Vatios (V)	Intensidad de corriente (A)	Horas de uso anuales	Consumo total en vatios	Consumo total en Kwh	Costo del Kwh (\$USD)	Costo total anual (\$USD)
TRUE	T23F	120	7,2	3240	2.799.360	2.799,36	\$ 0,12	<b>335,92</b>
TRUE	T23F	120	7,2	3240	2.799.360	2.799,36	\$ 0,12	<b>335,92</b>
TRUE	T23F	120	7,2	3240	2.799.360	2.799,36	\$ 0,12	<b>335,92</b>
TRUE	TWT-48	120	6	3240	2.332.800	2.332,80	\$ 0,12	<b>279,94</b>
TRUE	TWT-60	120	5,1	3240	1.982.880	1.982,88	\$ 0,12	<b>237,95</b>
TRUE	TSSU-48-12	120	8,6	3240	3.343.680	3.343,68	\$ 0,12	<b>401,24</b>
TRUE	TWT-60F	120	10,9	3240	4.237.920	4.237,92	\$ 0,12	<b>508,55</b>

TRUE	T-35F	120	12,4	3240	4.821.120	4.821,12	\$ 0,12	<b>578,53</b>
TRUE	T-23	120	7,6	3240	2.954.880	2.954,88	\$ 0,12	<b>354,59</b>
INDURAMA 1	.	120	2,5	3240	972.000	972,00	\$ 0,12	<b>116,64</b>
INDURAMA 2		120	5,75	3240	2.235.600	2.235,60	\$ 0,12	<b>268,27</b>
INDURAMA 2		120	5,75	3240	2.235.600	2.235,60	\$ 0,12	<b>268,27</b>
INDURAMA 2		120	5,75	3240	2.235.600	2.235,60	\$ 0,12	<b>268,27</b>
INDURAMA CONGELADOR		120	6,15	3240	2.391.120	2.391,12	\$ 0,12	<b>286,93</b>
Refrigerador pepsi		120	2,5	3240	972.000	972,00	\$ 0,12	<b>116,64</b>
Nevera de pulpas		120	2,5	3240	972.000	972,00	\$ 0,12	<b>116,64</b>
<b>Total</b>					<b>40.085.280</b>	<b>40.085,28</b>		<b>4.810,23</b>

Elaboración: El autor

En la Tabla 10 se puede visualizar que el Hotel presenta un consumo de 40.085,28 Kwh anuales estimados, los cuales le generan un costo de \$ 4.810,23 al año.

### Consumo de los refrigeradores propuestos en la metodología para disminuir el consumo de energía eléctrica.

Tabla 11 Consumo de energía eléctrica de los refrigeradores-congeladores nuevos

Consumo de energía eléctrica de los refrigeradores-congeladores nuevos al año								
Marca	Modelo	Voltaje Vatios	Intensidad de corriente (A)	Horas de uso anuales	Consumo total en vatios	Consumo total en Kwh	Costo del Kwh (\$USD)	Costo total anual (\$USD)
Supernordicos	Mixto Congelador y refrigerador	120	10,55	3240	4.101.840	4.101,84	0,12	492,22
Supernordicos		120	10,55	3240	4.101.840	4.101,84	0,12	492,22
Supernordicos		120	10,55	3240	4.101.840	4.101,84	0,12	492,22
Supernordicos		120	10,55	3240	4.101.840	4.101,84	0,12	492,22
<b>Total</b>					<b>16.407.360</b>	<b>16.407,36</b>		<b>1.968,88</b>

Elaboración: El autor

En la Tabla 11 se puede observar que el consumo de los 4 refrigeradores tiene un total de 16.407,36 Kwh los cuales tienen un costo de \$1.968,88.

En la Tabla 12 y 13 se muestra el ahorro económico y disminución de consumo que se obtendría reemplazando los equipos actuales por los de la marca Supernordicos, los cuales se pueden observar en el Anexo 3 (Refrigeradores y congeladores más grandes y cómodos A1 y A2)

Tabla 12 Ahorro económico reemplazando los refrigeradores y congeladores

<b>Ahorro económico anual que se obtiene</b>		
<b>Costo sin reemplazar (\$ USD)</b>	<b>Costo reemplazando (\$ USD)</b>	<b>Ahorro anual (\$ USD)</b>
4.810,23	1.968,88	2.841,35

Elaboración: El autor

El ahorro económico que se obtiene reemplazando los refrigeradores y congeladores es de \$2.841,35 anuales como se puede observar en la Tabla 12 respecto a los 16 refrigeradores y congeladores, esto se debe a que actualmente existen demasiados artefactos, lo cual está causando ineficiencia y desorganización en la cocina; además, con la implementación de la propuesta, se mejorará la organización de los alimentos al momento de adquirirlos y consecuentemente se conseguirá mayor eficiencia en el proceso de preparación de los mismos. La Tabla 13 muestra el ahorro que se tiene con la implementación de la propuesta de reemplazar los refrigeradores y congeladores.

Tabla 13 Ahorro en consumo de Kwh que se obtiene reemplazando los refrigeradores y congeladores

<b>Ahorro en Kwh anual que se obtiene</b>		
<b>Consumo sin reemplazar (Kwh)</b>	<b>Consumo reemplazando (Kwh)</b>	<b>Ahorro anual (Kwh)</b>
40.085,28	16.407,36	23.677,92

Elaboración: El autor

En la Tabla 13 se puede visualizar que con el reemplazo de los refrigeradores y congeladores propuestos para el Hotel se tiene un consumo de 1.6407,36 Kwh anuales, los cuales le generan un gasto económico de \$ 1.968,88 al año como se puede observar en la Tabla 12.

El ahorro de consumo de Kwh anuales es de 23.677,92 implementando la propuesta de producción más limpia y de ecoeficiencia para el Hotel.

El costo de cada uno de los nuevos refrigeradores-congeladores es de \$3.600,00 y se desea comprar cuatro, por lo que:

$$3.600 * 4 = 14.400$$

El costo de la implementación de la propuesta es de \$ 14.400,00.

### 3.5.2.2 *Periodo de recuperación*

**Io** (Inversión inicial) = \$ 14.400,00

**Ahorro** = \$ 2.841,35

$$PR = \frac{Io}{ahorro}$$

$$PR = \frac{\$ 14.400}{2.841,35} = 5,06 \text{ Años}$$

$$PR = 5,0 \text{ AÑOS}$$

La inversión requerida para reemplazar los refrigeradores y congeladores tiene un periodo de recuperación estimado en 5,06 años, lo cual no es muy atractivo, pero enfocándose en el tema principal que es minimizar el gasto excesivo de los recursos naturales es una opción que traerá un gran beneficio al medio ambiente y también mejorará la productividad del área de la cocina en el Hotel Sonesta Loja por la organización de los alimentos.

A continuación, se muestra la Tabla 14 con los resultados del ahorro que se tiene implementando la propuesta:

Tabla 14 Comparativa de ahorro del total de gastos de energía eléctrica

<b>Comparativa de reemplazar los refrigeradores y congeladores</b>					
<b>Mes</b>	<b>Kwh</b>	<b>Costo Mensual sin reemplazar los refrigeradores y congeladores (\$USD)</b>	<b>Ahorro mensual estimado (\$USD)</b>	<b>Costo mensual reemplazando los refrigeradores y congeladores (\$USD)</b>	<b>Porcentaje de ahorro %</b>
Enero	29.947,42	3.593,69	236,78	3.356,91	6,59
Febrero	26.872,83	3.224,74	236,78	2.987,96	7,34

Marzo	23.827,25	2.859,27	236,78	2.622,49	8,28
Abril	25.558,75	3.067,05	236,78	2.830,27	7,72
Mayo	28.391,08	3.406,93	236,78	3.170,15	6,95
Junio	32.695,67	3.923,48	236,78	3.686,70	6,03
Julio	28.833,25	3.459,99	236,78	3.223,21	6,84
Agosto	28.625,00	3.435,00	236,78	3.198,22	6,89
Septiembre	28.426,92	3.411,23	236,78	3.174,45	6,94
Octubre	27.889,67	3.346,76	236,78	3.109,98	7,07
Noviembre	28.524,25	3.422,91	236,78	3.186,13	6,92
Diciembre	30.359,33	3.643,12	236,78	3.406,34	6,50
<b>Total Anual</b>	<b>339.951,42</b>	<b>40.794,17</b>	<b>2.841,35</b>	<b>37.952,81</b>	<b>6,97</b>

Fuente Hotel Sonesta y autor

Elaboración: El Autor

En la Tabla 14 se puede visualizar que el Hotel sin reemplazar los equipos tiene un gasto de consumo eléctrico de \$40.794,17 anual y reemplazando los equipos tiene un gasto de consumo eléctrico de \$ 37.952,81 teniendo un ahorro de \$ 2.841,35 anual, es decir que tiene un ahorro económico de un 6,97 % anual.

### **3.5.2.3 Implementación de paneles solares.**

A partir de los datos proporcionados por la empresa RENOVA ENERGIA que se pueden observar en el Anexo 3 (Implementación de paneles solares) respecto al ahorro que se tendría con la implementación de los paneles solares, y tomando en cuenta también el ahorro que se obtendría con el reemplazo de los refrigeradores y congeladores, se determinó el ahorro total que podría tener el Hotel Sonesta Loja al implementar la presente propuesta. La Tabla 15 especifica cada uno de los gastos que tiene el Hotel con las implementaciones de la propuesta de PML y de Ecoeficiencia. Cabe recalcar que los valores que constan en el estudio de RENOVA ENERGIA para el Kwh no incluye impuestos por lo que para la realización de la tabla comparativa se ha incorporado este valor.

Tabla 15 Comparativa del estado actual del Hotel versus Reemplazar los refrigeradores y congeladores e implementar los paneles solares

Comparativa del estado actual del Hotel vs Reemplazar los refrigeradores y congeladores e implementar los paneles solares												
Mes	Consumo sin reemplazo (Kwh)	Costo mensual sin reemplazar los refrigeradores y congeladores (\$USD)	Ahorro económico promedio mensual con el reemplazo de Refrigeradores y congeladores (\$USD)	Ahorro en consumo (Kwh)	Consumo con el reemplazo (Kwh)	Costo mensual reemplazando los refrigeradores y congeladores (\$USD)	Porcentaje de ahorro %	Ahorro mensual promedio de consumo kW con la instalación de paneles solares (Kwh)	Ahorro económico promedio incluido impuestos mensual con la instalación de paneles (\$USD)	Porcentaje de ahorro con la instalación de paneles %	Total ahorro económico con la implementación de la propuesta de producción más limpia y de ecoeficiencia (\$USD)	Porcentaje de ahorro total con la implementación de la propuesta %
Enero	29.947,42	3.593,69	236,78	1.973,17	27.974,25	3.356,91	6,59	4.880,48	585,65	16,30	822,43	22,89
Febrero	26.872,83	3.224,74	236,78	1.973,17	24.899,67	2.987,96	7,34	4.880,48	585,65	18,16	822,43	25,50
Marzo	23.827,25	2.859,27	236,78	1.973,17	21.854,08	2.622,49	8,28	4.880,48	585,65	20,48	822,43	28,76
Abril	25.558,75	3.067,05	236,78	1.973,17	23.585,58	2.830,27	7,72	4.880,48	585,65	19,09	822,43	26,82
Mayo	28.391,08	3.406,93	236,78	1.973,17	26.417,92	3.170,15	6,95	4.880,48	585,65	17,19	822,43	24,14
Junio	32.695,67	3.923,48	236,78	1.973,17	30.722,50	3.686,70	6,03	4.880,48	585,65	14,93	822,43	20,96
Julio	28.833,25	3.459,99	236,78	1.973,17	26.860,08	3.223,21	6,84	4.880,48	585,65	16,93	822,43	23,77
Agosto	28.625,00	3.435,00	236,78	1.973,17	26.651,83	3.198,22	6,89	4.880,48	585,65	17,05	822,43	23,94
Septiembre	28.426,92	3.411,23	236,78	1.973,17	26.453,75	3.174,45	6,94	4.880,48	585,65	17,17	822,43	24,11
Octubre	27.889,67	3.346,76	236,78	1.973,17	25.916,50	3.109,98	7,07	4.880,48	585,65	17,50	822,43	24,57
Noviembre	28.524,25	3.422,91	236,78	1.973,17	26.551,08	3.186,13	6,92	4.880,48	585,65	17,11	822,43	24,03
Diciembre	30.359,33	3.643,12	236,78	1.973,17	28.386,17	3.406,34	6,50	4.880,48	585,65	16,08	822,43	22,57
<b>Total Anual</b>	<b>339.951,42</b>	<b>40.794,17</b>	<b>2.841,36</b>	<b>23.678,00</b>	<b>316.273,42</b>	<b>37.952,81</b>	<b>6,97</b>	<b>58.565,76</b>	<b>7.027,80</b>	<b>17,23</b>	<b>9.869,16</b>	<b>24,19</b>

Fuente: Hotel Sonesta, Renova Energía

Elaboración: El autor

En la Tabla 15 se puede visualizar que el ahorro promedio que se tiene con la implementación de los paneles solares es de \$ 585,65 mensual y anual de \$7.027,80 por lo que se tendría un ahorro del 17, 23 % al año. Si sumamos todos los ahorros, es decir el de reemplazar los refrigeradores y congeladores y el de los paneles solares, el Hotel tendría un ahorro total anual de \$9.869,16 cuya cantidad es equivalente al 24.19 % de ahorro total al año en consumo de energía eléctrica Implementando las propuestas de PML y de ecoeficiencia. Cabe mencionar con la implementación de paneles solares en el Hotel Sonesta Loja trae consigo un gran beneficio, ya que con el área estimada bruta de paneles solares fotovoltaicos que es de 1.711,39 m<sup>2</sup> se deja de emitir 32,97 Toneladas de CO<sub>2</sub> al ambiente en un año, dichos resultados se pueden observar en el Anexo 14, donde además se puede observar que el periodo de recuperación de toda la inversión se dará en 6,3 años.

### **3.5.3 Resultado del recurso materia prima para el uso de restaurante.**

Para poder obtener un ahorro en base a la materia prima, no se pudieron establecer comparativas de consumo ya que todavía el Hotel Sonesta Loja no tiene pedidos exactos de materia prima, sino que estos varían a criterio del chef; no obstante, se propuso una estrategia para lograr tener una mejor organización de la misma, evitando su descomposición y degradación al estandarizar los siguientes procesos:

- Proceso de recepción de materia prima.
- Proceso de conservación de la materia prima.
- Proceso de eliminación de residuos.

Los procesos estandarizados se los puede observar en el Anexo 4 (Procesos operativos estandarizados propuestos para la disminuir los residuos provocados de la preparación de alimentos en el Hotel Sonesta Loja).

Con esto se logrará evitar la degradación prematura de la materia prima una vez ya ingresada al hotel, también se logrará tener un ambiente más limpio y sano en los puestos de trabajo cumpliendo con la meta del presente trabajo de investigación, el cual es disminuir el uso masivo y desperdicio de los recursos naturales, evitar la contaminación dentro del Hotel Sonesta Loja y evitar la contaminación al medio ambiente mediante procesos estandarizados que minimicen la acumulación de residuos provenientes de la cocina, tales como materia prima degradada o expirada, desperdicios, aceite vegetal, etc.

### **3.6 Resultados de la fase 6: Mantenimiento de la metodología de producción más limpia**

Para mantener la metodología se recomienda realizar capacitaciones de producción más limpia y de ecoeficiencia, también por otro lado siempre tener presente los siguientes puntos:

- Proponer sus propias ideas al Gerente de cómo mejorar la propuesta establecida con el fin de optimizar más el uso de los recursos naturales.
- Hacer que todos los trabajadores de la organización comprendan que la ecoeficiencia permite elaborar productos o servicios con menos recursos y sin perder la calidad del mismo.
- Siempre buscar estandarizar más los procesos de producción que fueron estandarizados en la propuesta.
- Una vez implementados los dispositivos, accesorios y equipos sugeridos, cuidarlos, darles mantenimiento adecuado e informar al encargado cualquier anomalía que éstos presenten.

## CONCLUSIONES

Después de haber realizado la inspección de todos los procesos que se realiza en el Hotel Sonesta Loja para brindar sus servicios y productos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Los procesos en los que se presentó un alto consumo de los recursos naturales son en el momento de usar los baños de uso general en los inodoros, llaves de agua de los lavamanos y mingitorios, también se presentó un alto consumo de energía eléctrica en el área de la cocina debido al exceso de refrigeradores y congeladores y también en el alumbrado demasiado incandescente de la edificación, y respecto a los residuos de restaurante se detectó un proceso de manejo de la materia prima no estandarizado con lo cual se concluye que ésta no está recibiendo un tratamiento adecuado según el tipo de materia prima al que corresponde.
- Se concluyó que las alternativas para la creación de la propuesta para alcanzar una ecoeficiencia en el Hotel Sonesta Loja son: reemplazar las llaves de agua de los lavamanos de los baños de uso general por otras de menor consumo, también implementar un dispositivo de doble descarga en los inodoros y reemplazar los mingitorios actuales por unos con un sistema de funcionamiento en seco, es decir que no necesitan agua, eso en cuanto a agua, mientras que para el recurso de energía eléctrica por cuestiones de estética del Hotel no fue posible proponer la eliminación del número de focos; sin embargo, se concluyó que para alcanzar una ecoeficiencia se debe implementar paneles solares para cubrir una cantidad de su consumo de energía eléctrica, y también se concluyó que se debe reemplazar la gran cantidad de refrigeradores y congeladores por unos más grandes y en menor cantidad, respecto a los residuos de materia prima se concluye que se lograra alcanzar una ecoeficiencia mediante la implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) en el manejo de la materia prima, entre los procesos a estandarizar están los siguientes: recepción de la materia prima, la conservación de la materia en su proceso de almacenaje y también el proceso de eliminación segura de la materia.
- Una vez realizados los cálculos respectivos para estimar de manera teórica el ahorro de recursos económicos y naturales que el hotel Sonesta Loja tendría con la implementación de la presente propuesta, se concluye:
  - Con la implementación de los paneles solares el ahorra anual seria de un 17,23 %.

- Con la sustitución de los refrigeradores y congeladores el ahorro anual sería de un 6,97 %.
- Con la implementación de todos los accesorios nombrados en el presente trabajo respecto a reducir el consumo de agua, el ahorro es de un 45,86 % anual.
- Los resultados con de la estandarización de los procesos de recepción, conservación y eliminación de la materia prima no pudieron ser medidos dado que la empresa no presenta un plan de compra de materia prima establecido y siempre varía mediante pedidos requeridos por el chef.

Por otra parte, se concluye que tomando en cuenta el costo de la implementación de la propuesta y el ahorro anual generado, la inversión podría ser pagada en 6,3 años para los paneles solares y en 5,0 para años los refrigeradores, se concluye también que la recuperación de la inversión respecto al ahorro de agua, tomando en cuenta las bases de cálculo con las que se realizaron las estimaciones de ahorro para los inodoros, llaves de agua y mingitorios se dará 17,5 años.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar capacitaciones continuas sobre el control y mantenimiento de las materias primas a todos los miembros del Hotel Sonesta Loja y en especial a las personas que laboran en las áreas de recepción, conservación y eliminación adecuada de la materia prima.

Se recomienda realizar capacitaciones para el cuidado de los recursos naturales a fin de generar conciencia en las personas que laboran en el Hotel Sonesta Loja, de que si se ahorran recursos naturales también bajan los costos de producción y de servicios.

Dado el caso que se implemente la propuesta de instalación de los paneles solares, se recomienda la revisión cada cierto tiempo mediante la empresa con la que se gestionó su instalación para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos.

Realizar la misma metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia que se llevó a cabo con los tres recursos (Agua, Energía eléctrica y Materia prima de restaurante) en el presente trabajo, pero con los insumos de limpieza, gas, diésel y residuos de oficina.

## BIBLIOGRAFIA

- Ambiente, M. del. (2009). Guía de Ecoeficiencia para Empresas, 2.
- Barrios, E. (2003). Alternativas y herramientas para la producción más limpia, 3(1), 255–269.
- Castellanos, O. D. G. (2007). *Aplicación de la metodología de producción mas limpia en el Hotel Caribe. Mycological Research.*
- David Jaime. (2013). ¿Cómo hacer un POE? Retrieved July 4, 2019, from <https://www.bioterios.com/post.php?s=2013-04-21-cmo-hacer-un-poe>
- Disensa. (2018). Llave Plus para Lavabo Fiori Lever E226/27L CR - FV - disensa. Retrieved September 3, 2019, from <https://www.disensa.com.ec/llave-plus-para-lavabo-fiori-lever/p>
- Econ, C. (2011). Roberto Solé Madrigal 1, (1), 423–441.
- Ferrum. (2018). MINGITORIO SECO – UN BAÑO DE IDEAS. Retrieved June 26, 2019, from <https://www.ferrum.com/blog/index.php/2018/07/13/mingitorio-seco/>
- Fúquene Retamoso, C. E., & Moreno, S. (2007). *Producción limpia, contaminación y gestión ambiental.* Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved from [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ea0kufqBmtQC&oi=fnd&pg=PA17&dq=produccion+mas+limpia+&ots=xfGtpS4Gfp&sig=ncqHoIT\\_pGmF55UbH6-yi1\\_f4rM#v=onepage&q=produccion+mas+limpia&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ea0kufqBmtQC&oi=fnd&pg=PA17&dq=produccion+mas+limpia+&ots=xfGtpS4Gfp&sig=ncqHoIT_pGmF55UbH6-yi1_f4rM#v=onepage&q=produccion+mas+limpia&f=false)
- Google Maps. (2019). Loja - Google Maps. Retrieved September 3, 2019, from <https://www.google.com/maps/place/Loja/@-4.0075945,-79.2433984,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91cb480661b91d2d:0x8e12137cd1eee09!8m2!3d-4.0078909!4d-79.2112769>
- Israel, S., Martínez, A., Fernando, I. F., & Ávila, G. (2015). *Elaboracion de un plan de produccion mas limpia para el hotel Patrimonio de la ciudad de Cuenca.* Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22303/1/TESIS.pdf>
- Leroy Merlin. (2016). Optimizacion del consumo de agua en el baño - Leroy Merlin. Retrieved June 20, 2019, from <http://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/comoHacerlo/optimizacion-del-consumo-de-agua-en-el-bano.html>
- Manco Silva, D. G., Erazo, J. G., & Ocampo Cruz, A. M. (2012). Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 11(21), 23–38. Retrieved from [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358029/2014/Unidad\\_2/a2.\\_Manco\\_D\\_Ahorro\\_Agua\\_Residencial.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358029/2014/Unidad_2/a2._Manco_D_Ahorro_Agua_Residencial.pdf)
- Marín, C. E. (2004). LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA, 31. Retrieved

from

<http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/1443/espejomin.pdf?sequence=1>

Medina, M. (2010). Manejo de desechos sólidos y desarrollo sustentable.

Oficina Verde. (2014). Cuatro ventajas de la producción más limpia - Oficina Verde.

Retrieved June 4, 2019, from <http://oficinaverde.org.mx/cuatro-ventajas-de-la-produccion-mas-limpia/>

ONU DI. (2006). Introducción a la Producción más Limpia. *ONU DI-Manual de Producción Más Limpia*, 29. <https://doi.org/10.1098/rstb.1993.0166>

OptimaGrid. (2011). *Buenas prácticas para el ahorro de energía en la empresa*. Madrid.

Retrieved from <https://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>

Sonesta Hotel Loja. (2019). Sonesta Hotel Loja | Sonesta.

Varón Jiménez, L. M., Sierra Tobón, D. C., & Bedoya, L. Y. (2011). *Producción + limpia*.

*Producción + Limpia*, ISSN-e 1909-0455, Vol. 6, Nº. 1, 2011, págs. 128-135 (Vol. 6). Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingenierías. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4330070>

Verónica Bermeo, & Claudia Caldas. (2014). Manual de Procedimientos Operativos para Restaurantes de Comida Rápida Autoras: Verónica Patricia Bermeo Méndez Claudia Adriana Caldas Molina Cuenca – Ecuador. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20899/2/Manual.pdf>

## **ANEXOS**

Anexo 1 Presentación de la empresa

**Hotel Sonesta Loja**



## Registro único de contribuyentes sociedades

	<b>REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES</b>	 <i>...le hace bien al país!</i>
<b>NÚMERO RUC:</b>	1191711307001	
<b>RAZÓN SOCIAL:</b>	HOTELES Y SERVICIOS ALMENDRAL S.A.	
<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	SONESTA HOTEL LOJA	
<b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>	GUTIERREZ JORGE ALFONSO	
<b>CONTADOR:</b>	GONZALEZ GALVEZ ANGELICA MARIA	
<b>CLASE CONTRIBUYENTE:</b>	OTROS	<b>OBLIGADO LLEVAR CONTABILIDAD:</b> SI
<b>CALIFICACIÓN ARTESANAL:</b>	S/N	<b>NÚMERO:</b> S/N
<b>FEC. NACIMIENTO:</b>		<b>FEC. INICIO ACTIVIDADES:</b> 09/07/2003
<b>FEC. INSCRIPCIÓN:</b> 10/11/2003		<b>FEC. ACTUALIZACIÓN:</b> 15/05/2019
<b>FEC. SUSPENSIÓN DEFINITIVA:</b>		<b>FEC. REINICIO ACTIVIDADES:</b>
<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL</b>		
SERVICIOS DE HOSPEDAJE EN HOTELES.		
<b>DOMICILIO TRIBUTARIO</b>		
Provincia: LOJA Cantón: LOJA Parroquia: EL SAGRARIO Ciudadela: ZAMORA Calle: AV. ZOILO RODRIGUEZ Numero: SN Interseccion: ANTISANA Referencia ubicacion: FRENTE AL RESTAURANTE VIDAVENTURA GRILL Telefono Trabajo: 072589000 Celular: 0987594154 Email: gerencia@sonestaloja.com		
<b>OBLIGACIONES TRIBUTARIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* ANEXO ACCIONISTAS, PARTICIPES, SOCIOS, MIEMBROS DEL DIRECTORIO Y ADMINISTRADORES</li> <li>* ANEXO DE DIVIDENDOS, UTILIDADES O BENEFICIOS - ADI</li> <li>* ANEXO RELACION DEPENDENCIA</li> <li>* ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO</li> <li>* DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA SOCIEDADES</li> <li>* DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE</li> <li>* DECLARACIÓN MENSUAL DE IVA</li> </ul>		
<p><small>Son derechos de los contribuyentes: Derechos de trato y confidencialidad, Derechos de asistencia o colaboración, Derechos económicos, Derechos de información, Derechos procedimentales; para mayor información consulte en <a href="http://www.sri.gob.ec">www.sri.gob.ec</a>.</small></p> <p><small>Las personas naturales cuyo capital, ingresos anuales o costos y gastos anuales sean superiores a los límites establecidos en el Reglamento para la aplicación de la ley de régimen tributario interno están obligados a llevar contabilidad, convirtiéndose en agentes de retención, no podrán acogerse al Régimen Simplificado (RISE) y sus declaraciones de IVA deberán ser presentadas de manera mensual.</small></p> <p><small>Recuerde que sus declaraciones de IVA podrán presentarse de manera semestral siempre y cuando no se encuentre obligado a llevar contabilidad, transfiera bienes o preste servicios únicamente con tarifa 0% de IVA y/o sus ventas con tarifa diferente de 0% sean objeto de retención del 100% de IVA.</small></p>		
<b># DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS</b>		
<b># DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS</b>	1	<b>ABIERTOS</b> 1
<b>JURISDICCIÓN</b>	LOJA	<b>CERRADOS</b> 0
		
Código: RIMRUC2019001651263		
Fecha: 27/06/2019 15:48:47 PM		



REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES  
SOCIEDADES



NÚMERO RUC:  
RAZÓN SOCIAL:

1191711307001  
HOTELES Y SERVICIOS ALMENDRAL S.A.

ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS

No. ESTABLECIMIENTO:	001	Estado:	ABIERTO - MATRIZ	FEC. INICIO ACT.:	09/07/2003
NOMBRE COMERCIAL:	SONESTA HOTEL LOJA	FEC. CIERRE:		FEC. RENICIO:	

ACTIVIDAD ECONÓMICA:  
SERVICIOS DE HOSPEDAJE EN HOTELES.  
VENTA DE COMIDAS Y BEBIDAS EN BAR-RESTAURANTE.

DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:

Provincia: LOJA Canton: LOJA Parroquia: EL SAGRARIO Ciudadela: ZAMORA Calle: AV. ZOILO RODRIGUEZ Numero: SN Interseccion: ANTISANA Referencia:  
FRENTE AL RESTAURANTE VIDAVENTURA GRILL Telefono Trabajo: 072589000 Celular: 0987594154 Email: gerencia@sonestaloja.com Email principal:  
contraloria@sonestaloja.com



Código: RIMRUC2019001651263

Fecha: 27/06/2019 15:48:47 PM

Anexo 2 Imágenes presentadas por el actual sistema que maneja el Hotel

### Almacenamiento de materia prima



### Almacenamiento de cárnicos



### Almacenamiento de productos procesados



### Tachos de depósito de residuos



Anexo 3 Soluciones de la metodología de producción más limpia y de ecoeficiencia

Dispositivo universal de doble descarga para inodoros



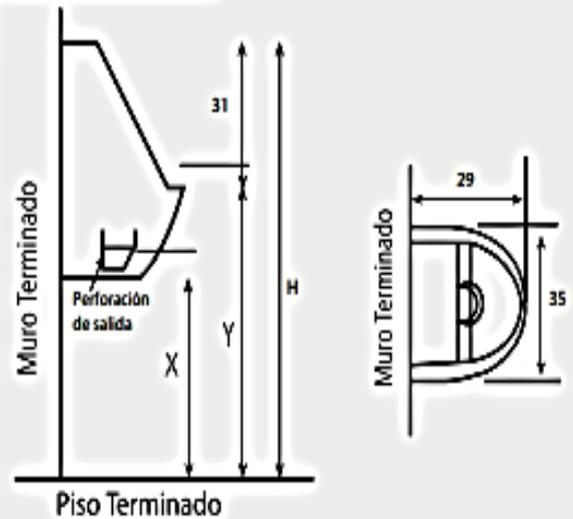
## Mingitorio de sistema seco

**Eco Zero**

www.briggs.cl



### Dimensiones



### Dimensiones en Centímetros

Tolerancia Dimensional:

Dimensiones menores a 20 cm: + 3%

Dimensiones mayores a 20 cm: 0,6 cms. máx.

Colores Disponibles

Bianco

### Código:

Urinario: CS0177651301CF

Key - Valve: SC0027363061CW

### Especificaciones

Moderno urinario ecológico SIN AGUA

Con tecnología "Key-Valve" para ser usado sin agua. El sistema Key-System sustituye al sifón convencional, y por tanto, el agua por tecnología.

La Válvula Key deja pasar los líquidos e impide la salida de malos olores de las canalizaciones.

Permite ahorrar anualmente entre 80.000 y 120.000 litros de agua.

Producto recomendado para centros comerciales, casinos, universidades y centros culturales.

### Características

Peso Urinario	12,5 kg. +- 10%
Consumo de Agua	Sin consumo de agua.

Distancias	Y	X	H
Adulto	61	38	92
14 años	59,5	36,5	90,5
10 años	49,5	26,5	80,5
Discapacitados	43	20	74
6 años	40,5	17,5	71,5

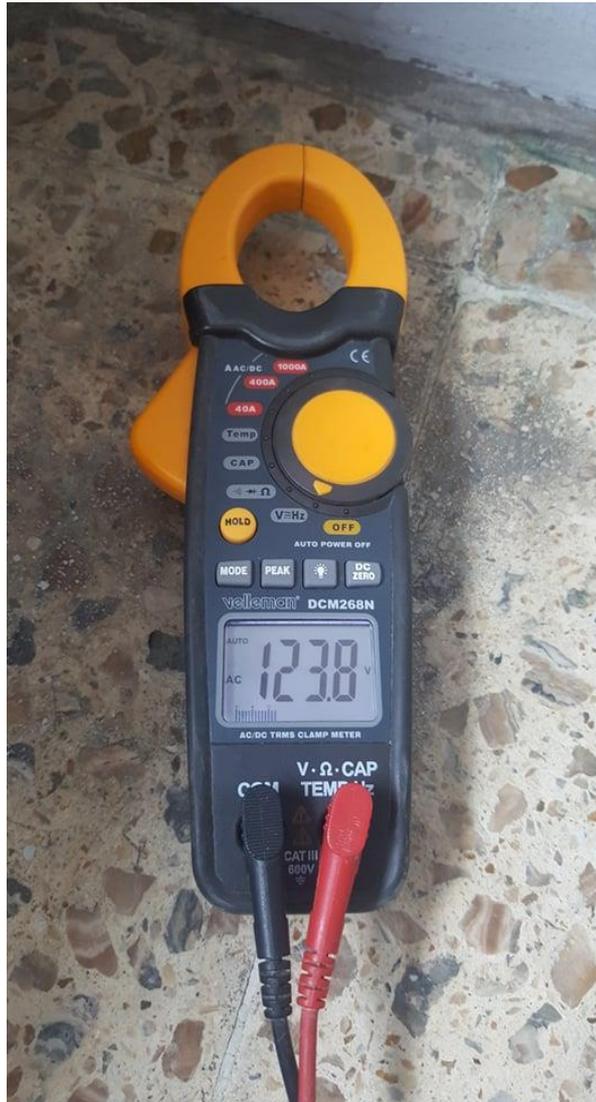
Incluye	Elementos necesarios para instalar el Urinario (no incluidos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de instalación</li> <li>- Uñetas</li> <li>- Válvula - Key</li> <li>- Llave de servicio</li> </ul>	



Key - Valve

**FUNCIÓN:** Cierra los tubos de drenaje sin la necesidad de agua ni líquido bloqueante, que impide la salida de malos olores de los tubos.

## Voltímetro para medir el consumo de energía



**Refrigeradores y congeladores más grandes y cómodos de usar A1**



**Refrigeradores y congeladores más grandes y cómodos de usar A2**



## Implementación de paneles solares



www.renova-energia.com

### PRESENTACIÓN PROYECTO SISTEMA CONECTADO A LA RED

PROFORMA:	RNV - OF - UIO - 12011 - 25-07-19
FACTURA:	Thursday, July 25, 2019

#### 1) DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: **SONESTA**

RUC: **1191711307001**

DIRECCIÓN: **Loja Ecuador**

TELÉFONO:

CELULAR:

E-MAIL:

WEB:

#### 2) EMPLAZAMIENTO

La presente propuesta tiene los siguientes datos de ubicación geográfica:

País: Ecuador

Provincia: Loja

Ciudad: Loja

Coordenadas UTM:

Coordenadas este: 3°59'36.16"S

Coordenadas norte: 79°11'50.80"W

Plano de ubicación geográfica (google earth):



### 3) LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CONSUMO

La información detallada de los consumos ha sido obtenida de las planillas de pago de servicio eléctrico emitidas por la distribuidora concesionada en la zona. (adjuntas al ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO):

Distribuidora de la zona: EERSSA

Número de medidor: 32489

Planillas de consumo eléctrico: 12

### 4) DATOS DE RADIACIÓN SOLAR

El diseño utiliza la base de datos que incluye el software PV Sol, datos climáticos Meteosyn, estructurado por países. Utiliza los datos de radiación solar, temperatura ambiente y pluviosidad almacenados por mas de una década.

### 5) HERRAMIENTAS DE DISEÑO

La propuesta utiliza las siguientes herramientas para el diseño técnico y financiero:

Software licenciado: PV\*SOL® premium

Software libre: Fronius Confurator 4.0

Software libre: Google Earth

Tabla desarrollo propio: Análisis técnico financiero

### 6) ADJUNTOS

La presente propuesta se complementa con los siguientes documentos adjuntos:

1	OFERTA ECONÓMICA	X
2	ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO	X
3	TABLA DE AMORTIZACIÓN FRANCESA	X
4	CORRIDA RESUMEN PV*SOL	X
5	CORRIDA COMPLETA PV*SOL	
6	GRÁFICO DE GENERACIÓN VS CONSUMO ANUAL ESPERADO	X
7	GRÁFICO GENERACIÓN VS CONSUMO DIARIO ESPERADO	
8	ANÁLISIS DE ÁREAS	X
9	CONFIGURACIÓN DE INVERSORES	X
10	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA JINKO SOLAR	X
11	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FRONIUS	X
12	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA OTROS	X
13	CERTIFICADO DE GARANTÍA GENERAL POR 5 AÑOS	X

**1. OFERTA ECONÓMICA**

Fecha: jueves, 25 de julio de 2019

Proforma: **RNV - OF - UID - 12011 - 25-07-19**

**OFERTA ECONÓMICA**

Equipos	Código y Modelo	Q	Precio Unitario	Precio Unitario incluido IVA	SUBTOTAL	TOTAL (IVA)
Paneles	MD086					
Inversores Red	JINKO SOLAR JKM330PP-72 330Wp , 0, 330	112	144.19 \$	144.19 \$	16,149.28 \$	16,149.28 \$
	IR025					
	Fronius Symo 15.0-3 208 WLAN/LAN/web server 4,210,052,840, 0, 0	1	4,147.34 \$	4,645.02 \$	4,147.34 \$	4,645.02 \$
	IR025.1					
Monitoreo	Fronius Symo 15.0-3 208 Lite 4,210,052,841, 0, 0	1	3,971.39 \$	4,447.96 \$	3,971.39 \$	4,447.96 \$
	MO015					
	Fronius Smart Meter US-480V 43,0001,3530, 0, 0	1	424.12 \$	475.01 \$	424.12 \$	475.01 \$
	MO064					
Estructuras Soportes	Split-Core AC Current Sensor SCT-1250 - 100Amp, 31.8mm, 0	3	75.18 \$	84.20 \$	225.54 \$	252.60 \$
	ES030					
Kit de Instalación	Estructura en aluminio para fijar en techo inclinado. Costo total por número de vatios ofertados, 0, 0	1	3,015.94 \$	3,377.85 \$	3,015.94 \$	3,377.85 \$
	KT001					
Instalación y puesta en marcha	Cableado y protecciones total por número de vatios ofertados, 0, 0	1	4,951.87 \$	5,546.09 \$	4,951.87 \$	5,546.09 \$
	IN001					
Ingeniería adicional	Instalación y puesta en marcha, incluye: diseños eléctricos, elaboración de planos y esquemas eléctricos, mano de obra calificada para instalación, mano de obra de apoyo, puesta en marcha del sistema PV conectado a red puesta en marcha del sistema de monitoreo remoto y 1 año de mantenimiento (incluye 2 visitas con limpieza de paneles solares). Costo total por número de vatios ofertados, 0, 0	1	6,785.86 \$	7,600.16 \$	6,785.86 \$	7,600.16 \$
	IG001					
Mantenimiento no incluido	Cálculo estructural para determinar afectación de la implementación del sistema solar sobre la cubiertas existentes, 0, 0	0	230.39 \$	258.04 \$	0.00 \$	0.00 \$
	MT002					
	Mantenimiento anual del sistema PV, a partir del segundo año, que incluye: 2 visitas anuales sistemas mayores o iguales de 100kWp y 1 visita anual sistemas menores a 100kWp, revisión de estructuras soportes, revisión de cableado, revisión de ductos, revisión de cajas de conexión, revisión de protecciones, revisión y limpieza de inversores y smart meter, presentación de informe. (no incluye limpieza de paneles solares), 0, 0	4	255.00 \$	285.60 \$	1,020.00 \$	1,142.40 \$

<b>CUARENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 39/100</b>	Subtotal	40,691.34 \$
<b>DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA</b>	Neto:	43,636.37 \$
<b>INCLUYE IMPUESTO AL VALOR AGREGADO IVA</b>	Subtotal IVA 12%	24,542.06 \$
	Subtotal IVA 0%:	16,149.28 \$
	IVA 12%	2,945.05 \$
	<b>Total:</b>	<b>43,636.39 \$</b>

Provisión de equipos principales, total o parcial:	X
Provisión de transformador(es) en caso de ser necesario:	
Provisión de equipos complementarios, total o parcial:	X
Transporte de personal y equipos hasta el lugar de instalación:	X
Servicios de ingeniería eléctrica:	X
Servicios de cálculo estructural:	X
Trámite de autorización en distribuidora eléctrica:	
Servicio de instalación:	X
Servicios de soterramiento de cables, en caso de ser necesario:	
Servicio de puesta en marcha sistema solar:	X
Servicio de puesta en marcha monitoreo remoto:	X
Servicio de mantenimiento por 1 año:	X
Servicio de mantenimiento a partir del segundo año:	X

**PRECIO DE LA OFERTA SIN MANTENIMIENTO**

El precio de la oferta sin contar con el mantenimiento a partir del segundo año (sin IVA): **\$ 39,671.34 USD**

**CAPACIDAD PROPUESTA**

El sistema solar conectado a red propuesto tiene una potencia prevista de: **36.96 kWp**

**COSTO POR VATIO PROPUESTO**

El sistema solar conectado a red propuesto tiene un costo por vatio instalado de: **\$ 1.0734 USD/Wp sin incluir mantenimiento a partir del segundo año**

**CONDICION DE ENTREGA DEL SISTEMA PV**

La presente oferta tiene condición de entrega en la ciudad de: **Loja**

**DISPONIBILIDAD**

La disponibilidad para la entrega de los equipos ofertados es de: **60 días calendario contados a partir de la aceptación de la oferta y sus condiciones.**

**Importante.**

La vigencia de la oferta está sujeta a la disponibilidad de los equipos en stock, previo a la compra el cliente deberá consultar la existencia.

**VALIDEZ**

La validez de la presente oferta es de 45 días calendario contados a partir de la fecha de emisión de la proforma.

**Importante.**

La validez de la oferta tiene relación con los precios de los equipos, más no con la disponibilidad de los mismos.

**FORMA DE PAGO**

La validez de la oferta tiene relación con los precios de los equipos, más no con la disponibilidad de los mismos.

En caso de que la propuesta sea de provisión, instalación y puesta en marcha:

Anticipo contra firma de contrato:	40%
Pago contra entrega de paneles, inversores y equipos de monitoreo en el lugar:	30%
Pago final contra entrega de sistema solar y monitoreo instalado y operativo:	30%

En caso de que la propuesta sea solo de provisión la forma de pago será:

Anticipo contra firma de contrato:	50%
Pago final contra entrega de equipos:	50%

DATOS BANCARIOS PARA DEPÓSITO O TRANSFERENCIA

BANCO	NÚMERO DE CUENTA	TIPO:	A NOMBRE DE:
PICHINCHA	3430658904	CUENTA CORRIENTE	RENOVAENERGIA S.A.
PROCREDIT	019037799799	CUENTA CORRIENTE	RENOVAENERGIA S.A.
INTERNACIONAL	500613883	CUENTA CORRIENTE	RENOVAENERGIA S.A.
PACÍFICO	7445857	CUENTA CORRIENTE	RENOVAENERGIA S.A.

CHEQUES O EFECTIVO

Los pagos en efectivo serán recibidos exclusivamente en las oficinas de RENOVAENERGIA S.A. en Quito.

En caso de pago con cheque, deberá ser girado a nombre de RENOVAENERGIA S.A. y la entrega de los equipos se realizará una vez se efective el último pago.

TARJETAS DE CRÉDITO

Los pagos con tarjetas de créditos pueden ser presenciales en las oficinas de RENOVAENERGIA S.A., o por medio de plataforma virtual ClubPay.

PAGOS DESDE EL EXTERIOR

Para los pagos realizados por medio de transferencias del exterior, el cliente deberá asumir la totalidad de los costos que genere la transferencia en todas las instancias, incluido impuestos de salida de divisas, costos bancarios y otros.

Información Banco: Banco: BANCO PICHINCHA / Swift : PICHECEQ / Dirección: Avenida Amazonas 4545 y Calle Pereira, Quito, Ecuador / Teléfono: +593 2 2980980

Información RENOVAENERGIA: Propietario de la cuenta: RENOVAENERGIA S.A. / número de cuenta: 34 30 55 89 04 / RUC (identificación tributaria): 1792187567001 / Dirección: Pasaje Sánchez Melo OE-1-37 y Avenida Galo Plaza Lasso, Quito, Ecuador / Teléfono: +593 2 2403643

**Retenciones.**

En caso de existir retenciones, estas deberán llegar a las oficinas de RENOVAENERGIA S.A., dentro del tiempo previsto por la ley (5 días calendario), sin importar las condiciones de pago que se acuerde entre las partes.

**ACLARACIONES IMPORTANTES**

- La oferta económica está basada en la información suministrada por el cliente y datos estadísticos validados.
- Está dimensionada bajo normas técnicas generalmente aceptadas relacionadas con las instalaciones de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red.
- El personal técnico cuenta con amplia experiencia y capacitación en instalaciones fotovoltaicas. Está asegurado, cuenta con EPP adecuado y normado y está certificado formalmente en: prevención de riesgos laborales (riesgos eléctricos) y trabajo en altura.
- RENOVAENERGIA S.A. y su personal técnico está calificado como FRONIUS SERVICE PARTNER en el Ecuador, podemos localmente responder sobre garantía y repuestos de todos los componentes marca Fronius, directamente en nombre del fabricante. Contamos con stock permanente de inversores, tarjetas y otros componentes, lo que nos permite brindar respuestas rápidas.
- RENOVAENERGIA S.A. es distribuidor autorizado de JINKO SOLAR, trabajamos directamente con el fabricante y su oficina para Latinoamérica, estamos calificados para localmente responder sobre garantías técnicas, contamos con stock permanente que nos permite brindar respuestas rápidas.
- RENOVAENERGIA S.A. está legalmente constituida desde el año 2009, y se ha mantenido activa. Ha sido parte de proyectos emblemáticos realizados en Ecuador enfocados a energía solar fotovoltaica.

**INCLUYE**

La presente oferta económica incluye la provisión, instalación y puesta en marcha del sistema o sistemas PV conectados a red detallados, bajo las siguientes condiciones:

Estructuras soportes para colocar paneles solares hasta 330Wp, sobre cubierta inclinada, fabricación en aluminio anodizado. Pernos de sujeción en acero inoxidable.

Estructuras soportes para colocar paneles solares hasta 330Wp, sobre losa o terraza plana, fabricación en aluminio anodizado. Pernos de sujeción en acero inoxidable.

Estructuras soportes para colocar paneles solares de 275Wp, sobre losa o terraza plana, fabricación en polímero. Pernos de sujeción en acero inoxidable.

Cable para aplicaciones solares, calibre adecuado para etapa de corriente continua, para strings de paneles hacia gabinetes de protecciones DC (promedio de hasta 120 metros de cable solar por inversor).

Conectores MC4 (hasta 10 pares por Inversor)

Cable calibre adecuado para etapa de corriente continua desde gabinete de protecciones DC hacia inversor (promedio de hasta 50m de distancia o 100 metros de cable por inversor).

Tubería EMT o manguera funda sellada BX desde gabinete de protecciones DC hacia inversor (promedio de hasta 50 metros de distancia por inversor).

Cableado doble encauchado multifilar de calibre adecuado etapa corriente alterna desde Inversor a gabinete de protecciones AC (promedio de hasta 50 metros de distancia o 150m de cable por inversor).

Tubería EMT y/o bandejas metálicas para canalización desde inversor hacia gabinete de protecciones AC (promedio de hasta 50 metros de distancia por inversor) de distancia por inversor).

Protecciones adecuadas en líneas de corriente continua (fusibles DC, breakers DC, seccionadores, protecciones de sobre corrientes DC, etc.)

Protecciones adecuadas en líneas de corriente alterna (Breakers Gabinete moldeada, seccionadores, etc.)

Puesta a tierra para sistema solar exclusivamente, técnicamente diseñada en función de la potencia instalada y el tipo de suelo.

Montaje, instalación eléctrica, puesta en operación, control y pruebas en inversores.

Implementación del sistema de monitoreo a internet y a la plataforma solarweb de Fronius, siempre que la red informática local no tenga bloqueos, en tal caso los costos del personal de sistemas no estarán contemplados dentro de la presente oferta.

Costos de emisión de pólizas o garantías relacionadas al buen uso de anticipo y fiel cumplimiento de contrato.

Incluye transporte de personal, equipos y herramientas hasta el lugar de instalación. Alimentación y hospedaje de personal técnico en las siguientes ciudades: Quito, Guayaquil, Manta, Machala, Cuenca y Loja.

#### NO INCLUYE

La presente oferta económica no incluye bienes o servicios que no se detallan:

Trabajos de Obra civil.

Arreglo de circuitos o tableros de distribución internos.

Adecuación de terreno o cubiertas.

Soterramiento de Cables o tuberías

Transformadores para conexión en media tensión

Sistema de pararrayos o similares.

Costos de emisiones de pólizas adicionales que el cliente exija a sus proveedores de servicios y bienes. Estos costos se podrán incluir posteriormente una vez que el cliente instruya sobre sus requerimientos.

#### GARANTÍAS Y EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL

Paneles Solares Fotovoltaicos JINKO SOLAR, garantía de producto 10 años contra defectos de fabricación, y garantía de potencia lineal mayor al 80.7% pasados los 25 años de funcionamiento.

**Inversores de red y sistema de monitoreo FRONIUS**, garantía de 2 años contra defectos de fabricación y una expectativa de vida útil 20 años. El equipo Fronius puede ser registrado, por medio de RENOVAENERGIA, en [www.solarweb.com](http://www.solarweb.com) y extender la garantía a 5 años para todos los equipos Fronius sin costos adicionales.

**Estructuras soporte fabricadas en polímero** para paneles código MD085 marca Jinko Solar, modelo JINKO SOLAR JKM275PP-60, 275Wp 24Vdc nominal, 24 V, 275 W, 5 años de garantía y una expectativa de vida útil de 25 años.

**Inversores de red y sistema de monitoreo Steca Elektronik GmbH**, garantía de 5 años contra defectos de fabricación y una expectativa de vida útil 25 años

**Estructuras soporte fabricadas en aluminio** para cubiertas inclinadas o losa plana, 2 año(s) de garantía y una expectativa de vida útil de 25 años. Si el cliente contrata el servicio de mantenimiento preventivo por los 4 años siguientes a la instalación, la garantía se amplía a 5 años.

**Materiales complementarios (kit de instalación)**, 2 año(s) contra defectos de fabricación o vicios ocultos. Si el cliente contrata el servicio de mantenimiento preventivo por los 4 años siguientes a la instalación, la garantía se amplía a 5 años.

**Instalación, garantizada por un periodo de 2 año(s)** a partir de su instalación y puesta en servicio. Si el cliente contrata el servicio de mantenimiento preventivo por los 4 años siguientes a la instalación, la garantía se amplía a 5 años.

#### OBSERVACIONES

Impuestos, aranceles y tasas: La presente propuesta está contemplada con el actual régimen de tasas arancelarias. En caso de que las partidas arancelarias de los artículos, que conforman la propuesta, se vean afectados por nuevas regulaciones, el precio del producto deberá ser incrementado en un porcentaje similar al de la afectación.

Atentamente,

Christian Marin  
RENOVAENERGIA S.A.

## 2. ANÁLISIS TÉCNICO Y FINANCIERO



Medidor	32489
Cliente:	SONESTA

Selección de ciudad:  Costo oportunidad:  Crédito (% de Inv.):  Costo mantenimiento anual:

Selección de categoría tarifaria:  Colocar el precio especial kWh:  Tasa financiamiento %:  Repos. tarjetas inver. 10 años:

Selección de tamaño de sistema µSFV:  Incremento % tarifa eléctrica:  # años financiamiento:  Degradación 25 años panel:

% estimado de consumo en horas de sol:  Costo del proyecto (opcional):

Meses	Ingresar los kWh/mes que consume o consumirá el cliente en un medidor exclusivamente.	Pago mensual estimado por servicio eléctrico exclusivamente.	Generación de electricidad mensual del sistema µSFV propuesto proyectado en kWh/mes.	Pago mensual estimado por servicio eléctrico exclusivamente, en caso de implementar un sistema µSFV conectado a la red de la capacidad propuesta.	Tipo de remanente de energía	Remanente de energía kWh/mes	Ahorro mensual estimado con la implementación de un sistema solar µSFV.
Enero	25,308.00 kWh/mes	\$ 2,657.34 USD	5052.96 kWh/mes	\$ 2,126.78 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 530.56 USD
Febrero	21,888.00 kWh/mes	\$ 2,298.24 USD	4720.32 kWh/mes	\$ 1,802.61 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 495.63 USD
Marzo	24,131.00 kWh/mes	\$ 2,533.76 USD	5390.88 kWh/mes	\$ 1,967.71 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 566.04 USD
Abril	26,271.00 kWh/mes	\$ 2,758.46 USD	4762.56 kWh/mes	\$ 2,258.39 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 500.07 USD
Mayo	30,044.00 kWh/mes	\$ 3,154.62 USD	4356.00 kWh/mes	\$ 2,697.24 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 457.38 USD
Junio	27,351.00 kWh/mes	\$ 2,871.86 USD	4187.04 kWh/mes	\$ 2,432.22 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 439.64 USD
Julio	29,905.00 kWh/mes	\$ 3,140.03 USD	4340.16 kWh/mes	\$ 2,684.31 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 455.72 USD
Agosto	28,977.00 kWh/mes	\$ 3,042.59 USD	4947.36 kWh/mes	\$ 2,523.11 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 519.47 USD
Septiembre	28,272.00 kWh/mes	\$ 2,968.56 USD	5089.92 kWh/mes	\$ 2,434.12 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 534.44 USD
Octubre	29,160.00 kWh/mes	\$ 3,061.80 USD	5422.56 kWh/mes	\$ 2,492.43 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 569.37 USD
Noviembre	30,594.00 kWh/mes	\$ 3,212.37 USD	5095.20 kWh/mes	\$ 2,677.37 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 535.00 USD
Diciembre	29,075.00 kWh/mes	\$ 3,052.88 USD	5200.80 kWh/mes	\$ 2,506.79 USD	Rem. (-)	- kWh/mes	\$ 546.08 USD
<b>TOTAL</b>	<b>330,976.00 kWh/año</b>	<b>\$ 34,752.48 USD</b>	<b>58,565.76 kWh/año</b>	<b>\$ 28,603.08 USD</b>		<b>- kWh/año</b>	<b>\$ 6,149.40 USD</b>
Promedio	27,581.33 kWh/mes	\$ 2,896.04 USD	4,880.48 kWh/mes	\$ 2,383.59 USD			\$ 512.45 USD

Remanente negativo, el sistema µSFV genera menos energía que la energía consumida en ese mes.	Rem. (-)
Remanente negativo, el sistema µSFV genera menos energía que la energía consumida en ese mes, pero mas que en horas de sol.	Rem. (-) PV > H.S.
Remanente positivo, el µSFV genera mas energía que la energía consumida en ese mes.	Rem. (+)

www.renova-energia.com

RESULTADOS TÉCNICO FINANCIEROS



VIDA RENOVABLE & SUSTENTABLE

Costo estimado del sistema $\mu$ SPV conectado a red instalado (sin IVA)	\$ 39,671.34 USD	sin IVA
Financiamiento	39,671.34 USD	sin IVA
Inversión (fondos propios)	- USD	sin IVA
TIR (25 años)	14.99%	
TIR del capital propio (25 años)	0.00%	
VAN (25 años)	\$34,129.06 USD	
		Flujo neto K. propio (25 años) \$29,771.76 USD
Tiempo de retorno del proyecto	6.32 años	Periodo de recuperación
Potencia de panel solar STC Radiación 1000 W/m2, Célula módulo 25°C, AM=1.5	330 Wp	
Generación de electricidad del sistema $\mu$ SPV esperada promedio	4,880.48 kWh/mes	
Rendimiento energético esperado del sistema $\mu$ SPV anual	58,565.76 kWh/año	
Toneladas estimadas de CO2 que se dejan de emitir al ambiente en 1 año	32.97 Ton/año	
Área estimada bruta en paneles solares fotovoltaicos	1,711.39 m2	
Área estimada incluida: inclinación 12°, área de sombras, camineras, casetas y otros (superficie plana)	330.40 m2	
Rendimiento energético específico del sistema $\mu$ SPV	1,584.57 kWh/año/kWp	
Factor de planta estimado	18.09%	
Costo de watio pico instalado o por equipos principales (wp/USD)	\$ 1.07 USD	

### 3. TABLA DE AMORTIZACIÓN FRANCESA

Costo Proyecto	\$	39,671.34
Préstamo	\$	39,671.34
Tasa%		8.95%
N. Meses		120
Dividendo mensual	-\$	501.47



Meses	Mensualidad	Intereses	Capital	Saldo
				39,671
1	\$ 501.47	296	206	39,466
2	\$ 501.47	294	207	39,259
3	\$ 501.47	293	209	39,050
4	\$ 501.47	291	210	38,840
5	\$ 501.47	290	212	38,628
6	\$ 501.47	288	213	38,415
7	\$ 501.47	287	215	38,200
8	\$ 501.47	285	217	37,983
9	\$ 501.47	283	218	37,765
10	\$ 501.47	282	220	37,545
11	\$ 501.47	280	221	37,324
12	\$ 501.47	278	223	37,101
13	\$ 501.47	277	225	36,876
14	\$ 501.47	275	226	36,649
15	\$ 501.47	273	228	36,421
16	\$ 501.47	272	230	36,191
17	\$ 501.47	270	232	35,960
18	\$ 501.47	268	233	35,727
19	\$ 501.47	266	235	35,492
20	\$ 501.47	265	237	35,255
21	\$ 501.47	263	239	35,016
22	\$ 501.47	261	240	34,776
23	\$ 501.47	259	242	34,534
24	\$ 501.47	258	244	34,290
25	\$ 501.47	256	246	34,044
26	\$ 501.47	254	248	33,797
27	\$ 501.47	252	249	33,547
28	\$ 501.47	250	251	33,296
29	\$ 501.47	248	253	33,043
30	\$ 501.47	246	255	32,788
31	\$ 501.47	245	257	32,531
32	\$ 501.47	243	259	32,272
33	\$ 501.47	241	261	32,011
34	\$ 501.47	239	263	31,749
35	\$ 501.47	237	265	31,484
36	\$ 501.47	235	267	31,217
37	\$ 501.47	233	269	30,949
38	\$ 501.47	231	271	30,678
39	\$ 501.47	229	273	30,405
40	\$ 501.47	227	275	30,131
41	\$ 501.47	225	277	29,854
42	\$ 501.47	223	279	29,575
43	\$ 501.47	221	281	29,294
44	\$ 501.47	218	283	29,011
45	\$ 501.47	216	285	28,726

46	\$	501.47	214	287	28,439
47	\$	501.47	212	289	28,150
48	\$	501.47	210	292	27,858
49	\$	501.47	208	294	27,564
50	\$	501.47	206	296	27,269
51	\$	501.47	203	298	26,970
52	\$	501.47	201	300	26,670
53	\$	501.47	199	303	26,368
54	\$	501.47	197	305	26,063
55	\$	501.47	194	307	25,756
56	\$	501.47	192	309	25,446
57	\$	501.47	190	312	25,135
58	\$	501.47	187	314	24,821
59	\$	501.47	185	316	24,504
60	\$	501.47	183	319	24,186
61	\$	501.47	180	321	23,865
62	\$	501.47	178	323	23,541
63	\$	501.47	176	326	23,215
64	\$	501.47	173	328	22,887
65	\$	501.47	171	331	22,556
66	\$	501.47	168	333	22,223
67	\$	501.47	166	336	21,887
68	\$	501.47	163	338	21,549
69	\$	501.47	161	341	21,208
70	\$	501.47	158	343	20,865
71	\$	501.47	156	346	20,519
72	\$	501.47	153	348	20,171
73	\$	501.47	150	351	19,820
74	\$	501.47	148	354	19,466
75	\$	501.47	145	356	19,110
76	\$	501.47	143	359	18,751
77	\$	501.47	140	362	18,389
78	\$	501.47	137	364	18,025
79	\$	501.47	134	367	17,658
80	\$	501.47	132	370	17,288
81	\$	501.47	129	373	16,915
82	\$	501.47	126	375	16,540
83	\$	501.47	123	378	16,162
84	\$	501.47	121	381	15,781
85	\$	501.47	118	384	15,397
86	\$	501.47	115	387	15,011
87	\$	501.47	112	390	14,621
88	\$	501.47	109	392	14,229
89	\$	501.47	106	395	13,833
90	\$	501.47	103	398	13,435
91	\$	501.47	100	401	13,034
92	\$	501.47	97	404	12,630
93	\$	501.47	94	407	12,222
94	\$	501.47	91	410	11,812
95	\$	501.47	88	413	11,399
96	\$	501.47	85	416	10,982
97	\$	501.47	82	420	10,563
98	\$	501.47	79	423	10,140
99	\$	501.47	76	426	9,714
100	\$	501.47	72	429	9,285
101	\$	501.47	69	432	8,853
102	\$	501.47	66	435	8,417



**REGLAMENTO DE UN BUEN USO Y AHORRO DEL AGUA EN EL HOTEL SONESTA LOJA**


<b>REGLAMENTO DE UN BUEN USO Y AHORRO DEL AGUA EN EL HOTEL SONESTA LOJA</b>
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar un control de las facturas del consumo de agua, con la finalidad de identificar anomalías o subidas de costos anormales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se realice la compra de duchas, comprar duchas que vengan con reguladores de caudal o aireador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se realice una compra de inodoros, comprar inodoros con dispositivo de doble descarga.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se realice la compra de mingitorio, siempre se tendrá que preferir las que utilizan el sistema en seco.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se compre llaves de agua, comprar llaves que tengan aireador o regulador de caudal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal una vez al año con una capacitación orientada al cuidado del agua y su buen uso en una organización de este tipo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar dispuesta a escuchar cualquier recomendación de un buen uso y ahorro de agua por parte de cualquier trabajador.</li> </ul>
<b>PERSONAL QUE LABORA EN EL HOTEL:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerrar las llaves cuando no se esté usando agua</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca arrojar desperdicios en los inodoros</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar la respectiva descarga en los inodoros, ya sea para líquidos o sólidos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar siempre que las llaves o tuberías no presenten fugas de agua y de existir fugas comunicar inmediatamente al personal responsable para que repare de inmediatamente la falla.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regar las plantas en la noche donde no hay temperaturas que evaporen el agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intentar adornar el hotel con plantas que no consuman mucha agua.</li> </ul>
<b>ÁREA DE COCINA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar cerrar las llaves cuando se esté enjabonando la vajilla.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La manguera que llena el lavaplatos debe ser bien colocada en el lavaplatos perfectamente para que no haya desperdicio de agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar el lavaplatos siempre que esté en su máxima capacidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descongelar los alimentos con anticipación y no poner en la llave de agua para descongelarlos.</li> </ul>
<b>AREA DE LAVANDERIA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar las lavadoras de ropa solo cuando estén a su máxima capacidad.</li> </ul>

**REGLAMENTO DE UN BUEN USO Y AHORRO DEL ENERGIA ELECTRICA EN EL  
HOTEL SONESTA LOJA**



**REGLAMENTO DE UN BUEN USO Y AHORRO DEL ENERGIA ELECTRICA EN EL  
HOTEL SONESTA LOJA**

**AREA ADMINISTRATIVA**

- Llevar un control de las facturas del consumo de energía eléctrica, con la finalidad de identificar anomalías o subidas de costos anormales.
- Cuando se realice una compra de focos, comprar siempre focos led de bajo consumo energético.
- Cuando se realice la compra de cualquier tipo de maquinaria accionada por energía eléctrica, comprar aquella que no presente un alto consumo.
- Capacitar al personal una vez al año con una capacitación orientada al cuidado del consumo de energía eléctrica y su buen uso en una organización de este tipo.
- Estar dispuesta a escuchar cualquier recomendación de un buen uso y ahorro de energía eléctrica por parte de cualquier trabajador.
- Siempre innovar el automatizado de encendido y apagado de luces.
- Aprovechar al máximo las energías producidas con recursos limpias que son casi inagotables proporcionados por el planeta.

**PERSONAL QUE LABORA EN EL HOTEL DEBERÁ:**

- Apagar los focos que no se estén usando.
- Siempre usar el ascensor, cuando la carga que se lleva este completa, para evitar elevaciones innecesarias.
- Nunca dejar conectado algún artefacto accionado por energía eléctrica después de usarlo.
- Las pantallas de los computadores siempre deben estar programadas para invernar.

**REFRIGERADORES**

- Mantener los refrigeradores cerrados la mayoría del tiempo

**LAVADORAS**

- Siempre usar las lavadoras de ropa al máximo de su capacidad.

**PROCESOS OPERATIVOS  
ESTANDARIZADOS PROPUESTOS  
PARA DISMINUIR LOS RESIDUOS  
PROVOCADOS DE LA PREPARACION  
DE ALIMENTOS DEL HOTEL  
SONESTA LOJA.  
(POE)**

Procesos:

- Recepción de materia prima
- Conservación de materia prima
- Eliminación de materia prima

No. de POE	Procedimientos operativos estandarizados	Programa de buenas prácticas de manufactura.
	<b>Procedimiento operativo estandarizado de recepción, conservación y eliminación de materia prima para el uso de restaurante.</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>Control de recepción de materia prima</b>	<b>REVISIÓN:</b> <b>HOJA:</b>

**OBJETIVO:**

- Asegurar que la materia prima tenga un alto nivel de calidad e higiene.
- Receptar productos aptos para la elaboración de alimentos.
- Verificar que los proveedores cumplan con los requerimientos de calidad establecidos por el Hotel.

**ALCANCE:**

- Se aplicará a toda la materia prima que sirve para la elaboración de alimentos.

**RESPONSABLE:**

**PROCEDIMIENTO:**

- Colocarse una mascarilla, cofia y guantes.
- Verificar la hora en las que se hace la recepción de materia prima.
- Verificar la higiene en la que fueron transportados.
- Verificar la temperatura a la que se sometió la materia prima antes de llegar al Hotel.
- Revisar fecha de caducidad y que los envases estén en óptimas condiciones de los productos procesados.
- Revisar la calidad, frescura, olor, y el color de la materia prima.
- Clasificar la materia prima en:
  - Frutas
  - Verduras
  - Cárnicos
  - Lácteos
  - Cereales y granos secos
  - Productos procesados
  - Agua y bebidas
- Una vez recibida la materia prima, se debe firmar la ficha de registro para que exista constancia de que la materia llevo al Hotel cumpliendo todas las especificaciones de calidad.
- Nunca colocar la materia prima en el suelo.
- Ingresar la materia prima a su área específica dentro del Hotel.

### Acciones correctivas

- Si la hora de entrega de los productos no cumple con las especificaciones, cerciorarse de que la materia prima no estuvo expuesta a temperaturas mayores a 18, caso contrario no recibirla.
- Dado que la materia prima esté en mal estado, solo recibir la materia prima en buen estado.
- Materia prima transportada a su lugar de destino, en este caso al Hotel a temperaturas por debajo de los 18°C caso contrario no recibirla.
- En el caso de que el transporte no esté en condiciones higiénicas aceptables, la materia prima debe ser revisada para recibirla, si la materia prima esta extremadamente sucia, no recibir.

Elaborado por	Recibido por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



No. de POE	Procedimientos operativos estandarizados	Programa de buenas prácticas de manufactura.
	<b>Procedimiento operativo estandarizado de recepción, conservación, eliminación de materia prima para el uso de restaurante.</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>Control de conservación de materia prima</b>	<b>REVISIÓN:</b> <b>HOJA:</b>

**OBJETIVO:**

- Lograr alargar el ciclo de vida útil de la materia prima mediante el control de temperatura y estado del ambiente.
- Evitar la contaminación entre productos en el lugar de almacenaje.
- Lograr una gestión primero entra, primero sale para que algunos productos no sean descompuestos sin haberlos consumido.

**ALCANCE:**

- Este proceso se realizará a toda la materia prima para la elaboración de alimentos.

**PROCEDIMIENTO**

- Colocarse la mascarilla, cofia y guantes.
- Lavar la materia prima dependiendo del tipo de materia prima.
- Revisar que el lugar en el cual se va a colocar la materia prima este completamente limpio
- Verificar que los pallets en los cuales se va a guardar la materia prima estén limpios.
- Etiquetar la materia prima donde se indique su peso y fecha de ingreso.
- Acomodar los pallets a una distancia de 15 centímetros entre ellos y la pared dentro del refrigerador si se trata de diferente tipo de materia prima para evitar contaminación entre ellas.
- No almacenar la materia prima nueva encima o alado de la que ya lleva un tiempo.
- Almacenar la materia prima que no requiere refrigeración en temperaturas entre 10° C y 21° C dependiendo su tipo.

### **Almacenaje de materia prima refrigerada**

- Almacenar la materia prima que requiere refrigeración en temperaturas entre 4° C hasta -18° C que es para materia prima congelada, para evitar el crecimiento bacteriano.
- Llenar el refrigerador o congelador hasta la cantidad establecida de fábrica.
- Cubrir la materia prima con plástico o papel aluminio para evitar contaminación cruzada.
- Verificar que dentro del refrigerador la materia prima debe tener suficiente espacio entre otros para que el aire pueda correr.
- Una vez almacenada la materia prima se debe firmar la ficha de registro para que exista constancia de que se almaceno de la manera correcta y cumpliendo todas las especificaciones el Hotel.
- Regresar inmediatamente la materia prima que fue sacada del refrigerador o congelador.
- Retirar la materia prima que ya paso los días máximo de congelación y anotar en la ficha de retiro de materia prima con su respectiva observación.
- Revisar la temperatura de los refrigeradores todos los días.
- Cerciorarse de que los congeladores pasen cerrados la mayoría del tiempo posible.

### **ACCIONES CORRECTIVAS**

- Si un refrigerador presenta un cambio de temperatura, revisarlo e intentar de que vuelva a la temperatura establecida, caso contrario llamar inmediatamente al encargado de mantenimiento de los refrigeradores para que le dé solución.
- Si algún tipo de materia prima presenta descomposición, cambio de color o algún tipo de síntoma no deseado, retirarlo inmediatamente del refrigerador.
- Si el lugar de almacenamiento de cereales y granos secos presenta humedad, pedir inmediatamente que revisen su causa y almacenar la materia prima en otro lugar que esté completamente seco.
- Si algún tipo de materia prima presenta descomposición, deberá ser retirado inmediatamente para evitar contaminación.

Elaborado por	Recibido por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

### Especificaciones de refrigeración y congelación de la materia prima

Nunca llenar el refrigerador con cantidades que sobrepasan la capacidad establecida por el fabricante, dado que no podrá correr el suficiente aire por los productos y esto producirá que empiece la degradación de la materia prima.

### Ficha Registro de temperatura de las cámaras y frigoríficos de enfriamiento

Registro de temperatura diario							
Equipo:	Fecha de inicio:						
Temperatura	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	*						
		*					
			*				
				*			
					*		
						*	
							*
Nombre y firma							
Observaciones							

### Tiempo de refrigeración y congelación de la materia

Especificaciones de materia prima que requiere refrigeración (Carnes)		
Tipo de materia prima	Refrigeración	Congelación
<b>CARNES ROJAS</b>		
Carnes	3 a 4 días	6 meses
Chuleta	3 a 4 días	6 meses
Filetes	3 a 4 días	6 meses
<b>VISERAS</b>		
Corazón	1 a 2 días	3 meses
Hígado	1 a 2 días	3 meses
<b>EMBUTIDOS</b>		
Tocino	5 a 6 días	1 mes
Salchichas	5 a 7 días	1 mes
Ahumados	4 a 6 días	1 mes
Hamburguesas	1 a 2 días	1 mes

<b>AVES</b>			
Pollo o pavo presas	1 a 2 días	8 meses	
Pollo o pavo entero	1 a 2 días	11 meses	
Menudencia	1 a 2 días max	3 meses	
<b>Especificaciones de almacenamiento de frutas</b>			
<b>Frutas</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Medio</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>Banano</b>	3 a 4 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
<b>Plátano verde</b>	4 a 5 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
<b>Plátano maduro</b>	3 a 4 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
<b>Mora</b>	2 días	4° C o menos, refrigeración	Mantener en una funda plástica
<b>Fresas</b>	2 a 3 días	4° C o menos, refrigeración	Mantener en una funda plástica
<b>Sandía</b>	Entera 5 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
	Cortada 4 días	4° C o menos, refrigeración	
<b>Melón</b>	Entero 5 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
	Cortado 4 días	4° C o menos, refrigeración	
<b>Duraznos</b>	5 días	4° C o menos, refrigeración	
<b>Peras</b>	5 a 6 días	4° C o menos, refrigeración	
<b>Manzanas</b>	5 a 6 días	4° C o menos, refrigeración	
<b>ciruelas</b>	2 a 3 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
<b>Papaya</b>	Entera 5 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C
	Cortada 4 días	4° C o menos, refrigeración	Contenedor Plástico
<b>Naranja, Mandarinas, limones</b>	12 a 14 días	Temperatura ambiente	Temp. ambiente 18° C

<b>Especificaciones de almacenamiento de vegetales</b>		
<b>Vegetal</b>	<b>Tiempo refrigeración</b>	<b>Recomendaciones</b>
Alverja	9 días	Funda de plástico
Ajo	10 días	Envase de plástico
Apio	7 días	Funda de plástico
Alcachofa	8 días	Envase de plástico
Aguacate	8 días	
Albahaca	4 días	Funda de plástico
Brócoli	7 días	Funda de plástico
Cebolla	8 días	Envase de plástico
Col	9 días	Funda de plástico
Camote	10 días	Temperatura ambiente

Coliflor	7 días	Funda de plástico
Choclo	4 días	Funda de plástico
Espinaca	5 días	Envase de plástico
Espárrago	6 días	Envase de plástico
Frejol	4 días	Funda de plástico
Habas	4 días	Funda de plástico
Jengibre	9 días	Funda de plástico
Papa	8 días	Temperatura ambiente
Lechuga	5 días	Envase de plástico
Yuca	10 días	Temperatura ambiente
Zanahoria	8 días	Envase de plástico
Remolacha	8 días	Envase de plástico
Tomate	7 días	Envase de plástico
Pimiento	7 días	Envase de plástico

Almacenamiento de mariscos			
Materia prima	Refrigeración	Congelación	Recomendaciones
Cangrejo y langosta	0 días	No congelar	Consumir el mismo día de la compra
Almejas y mejillones	2 a 3 días	No congelar	Congelar cocidos
Ostras	8 días	no congelar	
Ostras sin concha	6 días	3 meses	
Camarón con cascara	2 días	1 meses	
Camarón pelado	3 días	2 meses	
Pescado	2 días	5 meses	
Pescado cocido	3 días	4 meses	

### Almacenamiento de lácteos

- Verificar su procedencia.
- Verificar la fecha de caducidad si ya lleva un tiempo en el refrigerador.
- Etiquetar que día ingresó al refrigerador y la fecha máxima para consumir.
- Siempre almacenar en temperaturas entre 2°C y 4°C.
- Almacenar un máximo de 3 días.

### Almacenamiento de licores

- Verificar su procedencia.
- Verificar que el lugar de almacenamiento no este presentando cambios de temperatura bruscos. De preferencia deben estar a una temperatura entre 14°C y 16°C.
- Almacenar siempre de forma horizontal.
- Almacenar en un lugar oscuro.

### **Almacenamiento de cereales y granos secos**

- Verificar que en la materia prima no haya presencia de moho, hongos o levaduras.
- Almacenar en un lugar seco donde hay aire que corra.
- No almacenar en sacos y cartones.
- Almacenar en contenedores que estén completamente secos y llenarlos hasta un 80% de su capacidad total.
- Los contenedores deben estar alejados mínimo 20 centímetros de la pared y 30 centímetros del suelo para evitar la humedad.

### **Almacenamiento de enlatados y envasados**

- Verificar la fecha de caducidad.
- Revisar que el envase este totalmente sano y sin daños o grietas.
- En caso de que la lata presente un daño, desechar inmediatamente y anotar en la ficha de retiro de materia prima con su observación correspondiente.
- Implementar el método FIFO, la cual consiste en que el primer producto que entra es el primero que sale y para eso se debe colocar una etiqueta de la fecha que ingreso el producto y siempre escoger el producto con más tiempo en el almacenamiento, para evitar caducidad.
- Una vez abierta la lata, conservar en refrigeración a 4°C o menos en un recipiente de plástico o vidrio.

No. de POE	Procedimientos estandarizados operativos	Programa de buenas prácticas de manufactura.
	<b>Procedimiento estandarizado de recepción, conservación y eliminación de materia prima para el uso de restaurante.</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>Control de eliminación de materia prima</b>	<b>REVISIÓN:</b> <b>HOJA:</b>

### OBJETIVOS

- Asegurar que se cumpla con la eliminación de materia prima que se descompuso y ya no sirve para la producción de alimentos brindados por el Hotel Sonesta Loja de la manera correcta.
- Evitar contaminación y mejorar el ambiente dentro del Hotel.

### ALCANCE

- Se aplicará a toda la materia prima que sirve para la elaboración de alimentos.

### RESPONSABLE:

### PROCEDIMIENTO

- Clasificar los residuos sólidos orgánicos, solidos inorgánicos y aceite vegetal.

#### Solidos inorgánicos

- Realizar la siguiente clasificación:
  - Plástico (tacho amarillo)
  - Cartón y papel (tacho gris)
  - Latas (tacho tomate)
  - Vidrios o botellas te de vidrio (tacho negro)
- Llevar al lugar de almacenaje de materias reciclables establecido para cada uno de ellos.
- Pesar la materia y empacar en cantidades requeridas por el comprador.
- Vender al recolector de materias reciclables.

#### Solidos orgánicos

- Realizar la siguiente clasificación:
  - Todo el residuo de vegetales y frutas (tacho verde)
  - Todo el residuo de todo tipo de carnes (tacho rojo)

### **Eliminación de aceite vegetal usado**

- Una vez culminado el ciclo de vida del aceite que son tres veces de uso, no volver a reutilizar.
- Dejar enfriar en su totalidad el aceite.
- Filtrar cualquier partícula que contenga el aceite.
- Empacar en recipientes limpios, preferibles de plástico.
- Almacenar en el lugar establecido por el hotel.
- Deshacerse del aceite mediante la empresa recolectora ARC (Aceite reciclado de cocina)

### **ACCIONES CORRECTIVAS**

- Dado que algún tipo de materia prima este en descomposición dentro del refrigerador o congelador, retirarlo inmediatamente y también toda materia prima que este a su lado para evitar contaminación cruzada.
- Retirar inmediatamente la materia prima que este degradada del lugar de almacenamiento de materia prima a temperatura ambiente y desecharla en su respectivo tacho.
- Dado que este lleno el almacenamiento de los productos reciclados o de aceite vegetal usado, llamar inmediatamente al recolector responsable de su recolección.

Elaborado por	Recibido por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



