

GUIA DE ECOEFICIENCIA PARA INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO

PERU

2009

	<i>Pág.</i>
PROLOGO	5
PREGUNTAS FRECUENTES	6
1. PRESENTACION	9
2. ECOEFICIENCIA EN LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO	12
2.1 Ecoeficiencia: Definición	12
2.2 La ecoeficiencia en el sector público	14
2.3 Metodología general de un plan de ecoeficiencia en el sector público	15
3. LÍNEA BASE PARA IDENTIFICAR LAS OPORTUNIDADES DE ECOEFICIENCIA	19
3.1 Línea base general de ecoeficiencia	19
3.2 Energía	20
3.3 Manejo del agua	28
3.4 Residuos sólidos: Papel y otros	31
4. PLAN DE ECOEFICIENCIA	39
4.1 Medidas generales de ecoeficiencia (técnicas y operacionales)	39
4.2 Energía	40
4.3 Manejo del agua	47
4.4 Residuos sólidos: Papel y otros	51
4.5 Presentación de las medidas de ecoeficiencia	55

BIBLIOGRAFIA

Anexo 1. Tecnologías ecoeficientes disponibles en el mercado peruano para ecoeficiencia en energía y agua en oficinas administrativas del sector público

Anexo 2. Formatos para el reporte de consumos de recursos antes y después de implementar las medidas de ecoeficiencia.

Anexo 3. Reporte de consumo de recursos.

Anexo 4. Ejemplo de Línea base para el manejo de agua.

Anexo 5. Ejemplo de cálculo para evaluar la implementación de medidas ecoeficientes.

Relación de Cuadros

- Cuadro 1.** Factores que inciden en la ecoeficiencia de un equipo eléctrico.
- Cuadro 2.** Modelo de ficha para el inventario de principales equipos eléctricos
- Cuadro 3.** Modelo de ficha para estimar el costo de energía por área de la institución del sector público.
- Cuadro 4.** Lista de chequeo relacionada con las prácticas laborales y la eficiencia energética.
- Cuadro 5.** Tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado aplicadas por SEDAPAL
- Cuadro 6.** Inventario de equipos que usan agua.
- Cuadro 7.** Registro de la generación de residuos sólidos.
- Cuadro 8.** Registro de la generación de residuos sólidos.
- Cuadro 9.** Lista de chequeo para identificar las prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.
- Cuadro 10.** Norma Peruana IS.010 para edificaciones. Ejemplo de servicios higiénicos para una institución del sector público con un área de 901 a 1250 .
- Cuadro 11.** Orientación de productos alternativos amigables con el ambiente
- Cuadro 12.** Matriz resumen de las medidas de ecoeficiencia
- Cuadro 13.** Cronograma de ecoeficiencia.

Relación de Figuras

- Figura 1.** Esquema básico de una oficina y áreas de oportunidad en ecoeficiencia
- Figura 2.** Conociendo el Recibo de Energía Eléctrica
- Figura 3.** Jerarquía de las medidas de ecoeficiencia en establecimientos públicos.
- Figura 4.** Estimación de las oportunidades de ecoeficiencia energética en edificios públicos.
- Figura 5.** Domo de policarbonato translucido y domo de bloques de vidrio
- Figura 6.** Alternativas de particiones para mejorar la penetración de luz natural en oficinas.
- Figura 7.** Reflectividad de una loza gris y una loza de color crema.
- Figura 8.** Disposición de las luminarias y configuración de los circuitos de iluminación en una oficina con ventanales en una de sus paredes.
- Figura 9.** Inodoro de cisterna (izquierda) e inodoro de fluxómetro (derecha).
- Figura 10.** Inodoro de cisterna de “bajo perfil” (evitar).
- Figura 11.** Aireador de bajo caudal (izquierda), restrictor de caudal colocado sobre el aireador (centro), válvulas de cierre de un lavadero (derecha).

PROLOGO

El Ministerio del Ambiente cumpliendo con las políticas y estrategias de promoción del desarrollo sostenible que se plasma en el *Programa Perú Ecoeficiente* tiene el agrado de poner a disposición del sector público y comunidad en general, la “Guía para la Implementación de Buenas Prácticas de Ecoeficiencia en Instituciones del Sector Público”. La guía es un documento de orientación sobre todo para que las Oficinas Generales de Administración y las correspondientes áreas técnicas de las entidades públicas puedan conducir un proceso de mejora continua basado en los principios y prácticas de la ecoeficiencia.

La ecoeficiencia es una estrategia que permite mejorar la performance ambiental de las empresas e instituciones y al mismo tiempo generar significativos ahorros económicos. La ecoeficiencia aplicada al sector público es sinónimo de competitividad y calidad del servicio. Dada la magnitud y alcance de los servicios que se ofrecen desde el sector público, el ahorro de recursos e insumos de trabajo, la eficiencia en el uso de la energía y la minimización de la generación de residuos sólidos son algunas medidas de ecoeficiencia que permitirán una importante optimización del Gasto Público en beneficio de la competitividad y crecimiento del país.

La ecoeficiencia forma parte del proceso de mejora continua, profesionalización y compromiso de servicio del sector público. Por ello, la implementación de la ecoeficiencia en nuestros centros de trabajo atañe a todas y cada una de las personas en todos los niveles de decisión y jerarquía. La mejor medida de ecoeficiencia o la tecnología ambiental más avanzada es inútil, si es que los trabajadores y las personas en general no asumen el compromiso de participar y ser parte del cambio.

Aprovechamos esta oportunidad para agradecer el valioso aporte del equipo técnico del Ministerio del Ambiente para abordar esta temática relativamente nueva en el país; así como, reconocer el apoyo del Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER) que ha facilitado información y recomendaciones durante la preparación de esta guía.

Esperamos que esta guía contribuya a fortalecer al sector público para que actúe con niveles crecientes de ecoeficiencia en consecuencia con los postulados del desarrollo sostenible.

Ministerio del Ambiente

Preguntas Frecuentes

1. ¿Qué es la ecoeficiencia?

La ecoeficiencia es la ciencia que combina los principios de la ecología con la economía para generar alternativas de uso eficiente de las materias primas e insumos; así como para optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios. La ecoeficiencia se aplica a las municipalidades, industrias, empresas de servicios y oficinas administrativas del sector público y privado.

El Ministerio del Ambiente está impulsando el **Programa Perú Ecoeficiente** el cual involucra a todas las instituciones públicas, y tiene como objetivo fomentar una nueva cultura de uso eficiente de los recursos de energía, agua, papel y recursos logísticos que genere un ahorro importante al Estado, además de propiciar en los trabajadores que son los principales consumidores de estos servicios, el uso ambientalmente responsable a fin lograr el menor impacto en el ambiente. Así también el ministerio impulsa el **Premio Anual Ecoeficiencia Empresarial** el cual posee 06 categorías (Ecoeficiencia en el proceso integral, Ecoeficiencia en agua, Ecoeficiencia en energía, Ecoeficiencia en recursos naturales renovables, Ecoeficiencia en residuos, Ecoeficiencia en iniciativa empresarial).

2. ¿Cuáles son los beneficios de la ecoeficiencia?

La ecoeficiencia permite producir más con menor uso de materias primas e insumos. Con ello, se contribuye con el cuidado del ambiente, la reducción del impacto climático y sobre todo con un significativo ahorro de dinero.

3. ¿Cuánto cuesta ser ecoeficiente?

El costo de la ecoeficiencia varía según el tipo de establecimiento y actividades que se desarrollan y que se desean optimizar. Sin embargo, es necesario destacar que todos los costos o inversiones se recuperan con los ahorros que se generan por la implementación de las medidas de ecoeficiencia. Por ejemplo, si invertimos en grifos de descarga reducida a la larga el ahorro en la factura de consumo de agua, permitirá cubrir dicha inversión y generar un ahorro sostenido en el tiempo.

4. ¿Cómo sabemos que necesitamos hacer un plan de ecoeficiencia?

Según la Ley N° 29289, Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2009 (11.12.08), las Oficinas Generales de Administración deberán incluir en sus presupuestos las respectivas partidas para los planes de ecoeficiencia. Además de ello, con mucha certeza toda dependencia administrativa o industria que no haya hecho una línea base de ecoeficiencia, sí lo necesitará. Especialmente, aquellas que usan equipos en edificaciones antiguas y/o tienen gran consumo de energía en iluminación, servicios higiénicos, aire acondicionado, generación de residuos sólidos, entre otros, necesitan un línea base y plan de ecoeficiencia.

5. ¿Cómo medir el avance en ecoeficiencia?

El avance en ecoeficiencia se establece a través de indicadores objetivamente verificables que son muy sencillos de medir; por ejemplo, la facturación de agua y energía y el consumo de papel, entre otros.

6. ¿Cómo se puede aplicar la ecoeficiencia en las instituciones del sector público?

El plan de ecoeficiencia se puede diseñar e implementar a través de un Comité de Ecoeficiencia. La ecoeficiencia en instituciones del sector público se aplica inicialmente en 3 áreas fundamentales: a) Energía eléctrica, b) Agua, c) Residuos sólidos, especialmente el papel. El primer paso es realizar la línea base y plan de ecoeficiencia. Luego, este Plan se pone en marcha convocando a todos los colaboradores a distinto nivel. Los planes de ecoeficiencia requieren de personas motivadas y capacitadas.

7. ¿Quién me puede asesorar u orientar en la ecoeficiencia?

El Ministerio del Ambiente esta impulsando diversas iniciativas relacionadas con la ecoeficiencia en el marco del Programa Perú Ecoeficiente. Se puede solicitar directamente orientación técnica o revisar la página web institucional para conocer acerca del tema: [.minam.gob.pe](http://minam.gob.pe)

1 **Presentación** 

2 **Ecoeficiencia en
Instituciones del sector público** 

3 **Línea Base para identificar las
oportunidades de ecoeficiencia** 

4 **Plan de
Ecoeficiencia** 

Bibliografía 

Anexos 

1. PRESENTACION

La ecoeficiencia en las instituciones del sector público, no solo es una necesidad de orden ambiental, sino también resulta un imperativo para la gestión pública eficiente y eficaz. Cada día el país se inserta más en un mundo globalizado donde la racionalización y optimización de los costos y presupuestos es un sinónimo de competitividad y buenas prácticas gubernamentales. Esta es una condición indispensable para que el sector público acompañe el imprescindible proceso de aumento de competitividad general del país a fin que nuestra economía se inserte ventajosamente en la economía global.

La política de estado relativa a la ecoeficiencia incluye a los gobiernos locales, industrias del sector privado y las instituciones del sector público, entre otros importantes actores. La estrategia de la ecoeficiencia ha empezado a calar en el sector público concretamente a partir de la Ley N° 29289, Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2009 (11.12.08). Ahí, se requiere a todas las Oficinas Generales de Administración de incluir dentro de sus presupuestos anuales, las respectivas partidas para cubrir los costos iniciales de formulación e implementación de los planes de ecoeficiencia en tres materias cruciales: energía, agua y papel.

En este marco de acción el Ministerio del Ambiente esta impulsando el **Programa Perú Ecoeficiente** el cual involucra a todas las instituciones públicas, y tiene como objetivo fomentar una nueva cultura de uso eficiente de los recursos de energía, agua, papel y recursos logísticos que genere un ahorro importante al Estado, además de propiciar en los trabajadores que son los principales consumidores de estos servicios, el uso ambientalmente responsable a fin lograr el menor impacto en el ambiente. En concordancia con este programa el Ministerio del Ambiente ha promulgado el Decreto Supremo N° 009-2009- MINAM (15.05.09) cuyo objetivo es aprobar las Medidas de Ecoeficiencia que tienen como efecto el ahorro en el Gasto Público, de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.5 del artículo 7° de la Ley N° 29289.

En este contexto, el Ministerio del Ambiente pone a disposición de todas las personas que trabajan para el Estado¹ y público en general la primera versión de esta Guía para la implementación de buenas prácticas de ecoeficiencia en instituciones del sector público.

Esta guía contiene pautas sobre la metodología para identificar las oportunidades de ahorro en el uso de la energía, el agua y la minimización de los residuos sólidos. También, incluye medidas específicas e indicadores de ecoeficiencia para facilitar su implementación y monitorear los avances realizados. A fin de facilitar los estudios y acciones necesarias para las adquisiciones y contrataciones de los equipos y tecnologías limpias, en la presente guía se consigna un listado de tecnologías ecoeficientes y sus proveedores, los cuales se han podido identificar en el primer relevamiento de esta naturaleza que se ha realizado en el mercado nacional. Cabe señalar que el Ministerio del Ambiente no recomienda, ni avala a los mencionados proveedores. Tampoco, sugiere que estas sean todas las tecnologías y los únicos proveedores de las mismas. A continuación se detalla los capítulos y anexos de la presente guía:

¹ Todas las personas que prestan sus servicios al Estado independientemente de su régimen laboral o de contratación.

Capítulo	Descripción
1	Presentación. Introducción al tema y reseña del marco normativo.
2	Ecoeficiencia en Instituciones del Sector Público. Concepto, objetivo y metodología general de la ecoeficiencia.
3	Línea base para identificar las oportunidades de ecoeficiencia. Identificación de oportunidades en energía, agua y residuos sólidos.
4	Plan de Ecoeficiencia. Estructura, forma de presentación y primeros pasos de un plan de ecoeficiencia.
Anexo 1	Tecnologías limpias disponibles en el mercado peruano para ecoeficiencia en energía y agua en oficinas administrativas del sector público.
Anexo 2	Formatos para el Reporte de Resultados de la Implementación de las Medidas de Ecoeficiencia

La Guía deberá ser tomada como un documento de orientación práctica que se tendrá que adaptar a las innumerables realidades y situaciones por las que atraviesan las instituciones del sector público a nivel nacional.

1.1. Objetivo General

El objetivo general de la presente guía es facilitar los procesos de identificación, implementación y monitoreo de las acciones que surgen de la aplicación de los conceptos de la ecoeficiencia en el sector público.

1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la guía, se resumen en los siguientes 4 enunciados:

- a) Contribuir con el cumplimiento operativo de las normas y políticas de ecoeficiencia aplicables al sector público.
- b) Ofrecer una orientación práctica para la implementación de estrategias de mejora continua para el sector público basadas en la ecoeficiencia de la energía, agua y residuos sólidos.
- c) Facilitar a las oficinas generales de administración la identificación de tecnologías ecoeficientes en el mercado peruano.
- d) Desarrollar criterios y pautas comunes en ecoeficiencia para su implantación homogénea en el sector público.

1

Presentación



2

**Ecoeficiencia en
Instituciones del sector público**



3

**Línea Base para identificar las
oportunidades de ecoeficiencia**



4

**Plan de
Ecoeficiencia**



Bibliografía



Anexos



2. ECOEFICIENCIA EN INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO

La ecoeficiencia en el sector público forma parte de un proceso de mejora continúa que permita:

- Promover el ahorro de energía, agua y materiales de oficina.
- Involucrar a todos los trabajadores en la implementación de las medidas de ecoeficiencia.
- Incrementar la calidad del servicio que brinda la entidad del sector público.

2.1. Ecoeficiencia: Definición

A nivel global, el término **eco-eficiencia** fue acuñado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en su publicación del año 1992 "Changing Course". Está basado en el concepto de crear más bienes y servicios utilizando menos recursos y generando menos residuos sólidos y contaminación ambiental.

De acuerdo con la definición del WBCSD, la eco-eficiencia se alcanza mediante la distribución de "bienes con precios competitivos y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales de bienes y la intensidad de recursos a través del ciclo de vida entero a un nivel al menos en línea con la capacidad estimada de sobrellevarla por la Tierra."

De acuerdo con el WBCSD, los aspectos críticos de la ecoeficiencia son:

- Una reducción en la intensidad material de bienes y servicios.
- Una reducción en la intensidad energética de bienes y servicios.
- Dispersión reducida de materiales tóxicos.
- Reciclabilidad mejorada.
- Máximo uso de recursos renovables.
- Mayor durabilidad de productos.

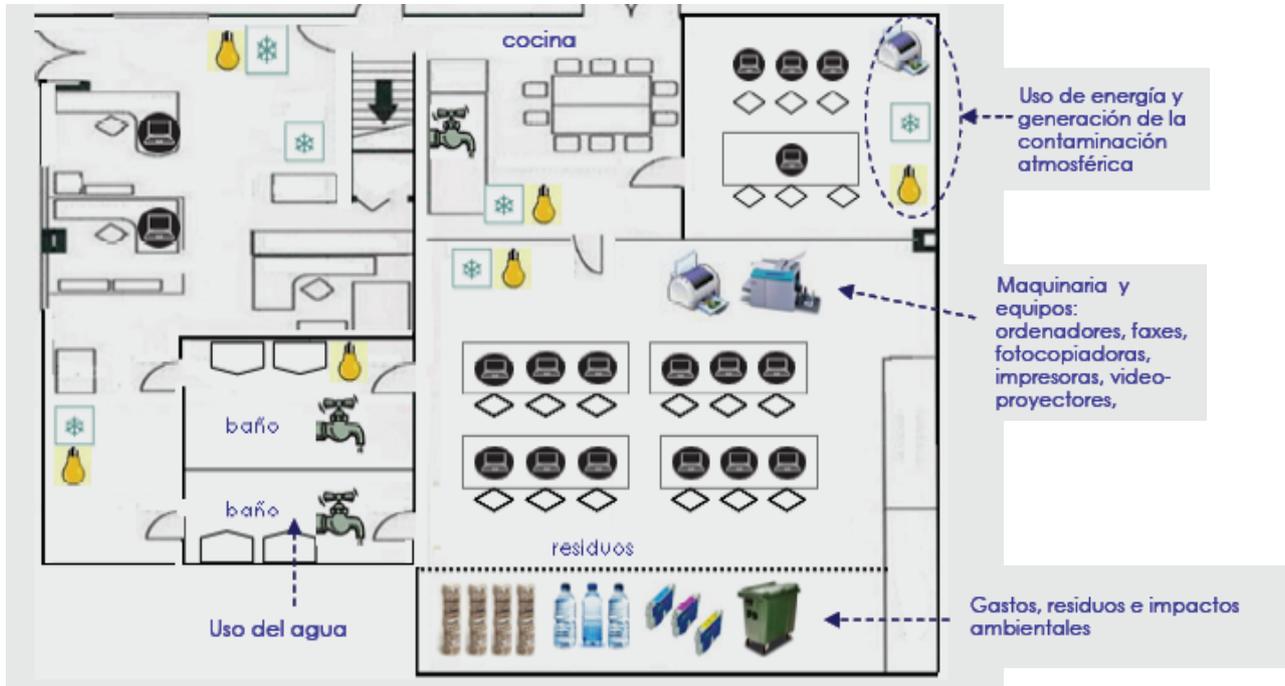
La reducción de los impactos ambientales se traduce en un incremento en la productividad de los recursos, que además puede crear una ventaja competitiva.

La ecoeficiencia también es "proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta". WBCSD.

De forma simple se puede decir que ecoeficiencia es "producir más con menos". Los beneficios específicos que se derivan en una determinada institución del sector público, son:

- 😊 Aumento de la competitividad (producir más con menos)
- 😊 Reducción del gasto corriente de operación y mantenimiento de las oficinas
- 😊 Minimización del impacto ambiental local y presión por los recursos naturales
- 😊 Generación de una cultura de la ecoeficiencia en los colaboradores que pueden trasladar a sus viviendas con significativo impacto en la economía del hogar.

Figura 1. Esquema básico de una oficina y áreas de oportunidad en ecoeficiencia



Fuente: Ecoeficiencia en las oficinas y edificios. COEPA.

2.2. La ecoeficiencia en el sector público

El Ministerio del Ambiente esta promoviendo activamente una estrategia nacional de ecoeficiencia en municipalidades, empresas e instituciones del sector público.

El consumo responsable es uno de los factores ambientales más importantes y de mayores retos en la actualidad. En el caso del consumo de energía, la explotación de combustibles fósiles ha tenido gran repercusión en el proceso de calentamiento global del planeta. Tengamos en cuenta que la energía que usamos en nuestra oficina u hogar puede provenir de plantas termoeléctricas que utilizan combustibles fósiles cuya combustión produce gases de efecto invernadero (1KWh de electricidad producido con una termoeléctrica típica se traduce en 0,545 kg de emitido).

El consumo de agua cada día aumenta de manera acelerada y si bien el recurso agua podría considerarse como “renovable”, los problemas de escasez y disponibilidad del recurso hídrico son materia de creciente preocupación nacional. En las oficinas se genera un importante consumo de agua, destacando que más de dos tercios del gasto se originan en los servicios higiénicos, por lo que la utilización de sistemas ahorradores de agua no sólo reduciría dicho consumo, sino que serviría de ejemplo a las personas que trabajan en ellas o las visitan.

En el caso del consumo de papel y materiales de oficina se tienen consecuencias altamente nocivas para la calidad de nuestro ambiente. Ello fundamentalmente porque los materiales que usamos a diario han tenido que ser fabricados usando recursos naturales como árboles, agua y energía, y en el caso de papel su manufactura implica el uso de compuestos químicos altamente contaminantes como los blanqueadores del cloro o derivados, que generan residuos organoclorados ecotóxicos y bioacumulables. Recordemos para producir papel se emplean recursos naturales que cada día son mas escasos.

Para producir una tonelada de papel de empaque se necesita:
* 3 árboles medianos ó 2385 kilogramos de madera
* 440 000 litros de agua dulce y limpia
* 7 600 KW/hora de energía eléctrica
Al producirse esta cantidad de papel se generan:
⇒ 42 kg de contaminantes en el aire
⇒ 18 kg de contaminantes en el agua
⇒ 88 kg de residuos sólidos

Fuente: Aguilar Rivero Margarita y Salas Vidal Héctor. La basura. Manual para el reciclamiento urbano. México, 1995. Editorial Trillas.

Otro punto importante es la adquisición de muebles o enseres para las oficinas, siendo el precio, diseño y la ergonomía los argumentos primordiales para la compra. Pero, la adquisición de este tipo de productos debe adicionalmente integrar aspectos ambientales, no sólo por los impactos que se generan durante el proceso de fabricación, como emisiones contaminantes, por ejemplo, sino también por el tipo de

material de fabricación. Muchos de los materiales de fabricación contienen sustancias tóxicas, perjudiciales y contaminantes, como disolventes orgánicos volátiles, metales pesados, cromo, níquel, entre otros.

Una cuestión primordial es el uso extendido de la madera para la fabricación de este tipo de enseres. Las adquisiciones de estos muebles se deben realizar de modo tal que se asegure que la madera proceda de bosques manejados de forma sostenible. Como sabemos la tala ilegal de madera en nuestro país tiene consecuencias muy graves, como la disminución de la biodiversidad, la productividad y la vitalidad de las especies vegetales o la vulneración de aspectos sociales, como el bienestar de los trabajadores y los intereses de la población nativa.

2.3. Metodología general de un plan de ecoeficiencia en el sector público.

La ecoeficiencia es un proceso que implica llevar a cabo algunos pasos sencillos para hallar medidas de ahorro con una pequeña inversión de tiempo y recursos económicos. La línea base y plan de ecoeficiencia requiere del apoyo de todos los trabajadores o colaboradores, puesto que una parte muy importante de la ecoeficiencia recae en las buenas prácticas que podamos implementar en nuestro centro de trabajo.

Comité de Ecoeficiencia

Un primer paso a tener en cuenta es constituir un **Comité de Ecoeficiencia**. Dicho Comité debería estar conformado por las personas representantes de las siguientes áreas:

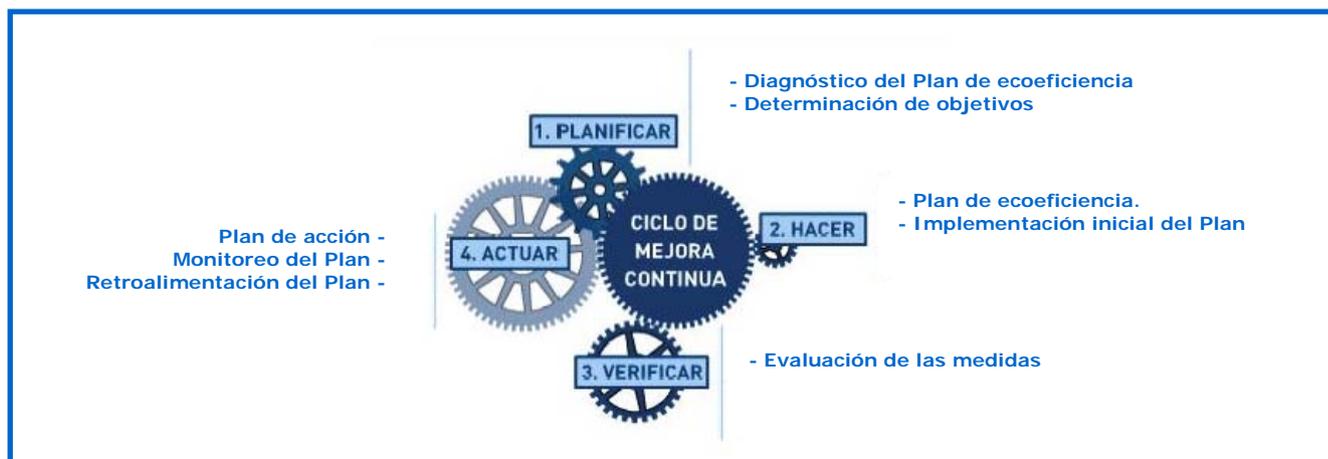
- a) Oficina General de Administración (Coordinador).
- b) Mantenimiento y servicios internos.
- c) Recursos humanos ó área de personal.
- d) Oficina de Planificación.
- e) Otros (p.e. imagen institucional).

Las tareas principales del Comité de Ecoeficiencia se deben focalizar en los siguientes temas:

- a) Elaborar la línea base y Plan de Ecoeficiencia.
- b) Asegurar la correcta ejecución del Plan de Ecoeficiencia.
- c) Monitorear el Plan de Ecoeficiencia.
- d) Fomentar y estimular al personal para que adopte buenas prácticas de ecoeficiencia.

En términos generales el plan de ecoeficiencia forma parte de un proceso de mejora continua. La mejora continúa se basa en cuatro aspectos clave:

- ↻ **Planificar:** Línea base y determinación de objetivos
- ↻ **Hacer:** Diseño de las medidas de ecoeficiencia (plan de ecoeficiencia) e implementación inicial
- ↻ **Verificar:** Evaluación de las medidas inicialmente implementadas
- ↻ **Actuar:** Plan de Acción definitivo, monitoreo y retroalimentación.



Fuente: Ciclo de Deming.

En base al concepto de mejora continúa la formulación de un plan de ecoeficiencia para instituciones del sector público se puede dividir en 3 etapas claramente diferenciadas entre si:

Etapas 1. Planificación y Línea Base.

La preparación de la línea base de ecoeficiencia para la institución del sector público comprende los siguientes pasos:

1. Recopilación de información de consumo general de energía, agua y residuos sólidos en especial papel.
2. Inventario de equipos relacionados con el consumo de energía y agua
3. Nivel específico de consumo de energía y agua de la institución del sector público, así como generación de papel en forma de residuo sólido
4. Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en energía, agua y manejo de papel
5. Integración de la información y conclusiones de la línea base: áreas de oportunidad para las medidas de ecoeficiencia

Etapa 2. Formulación del Plan de Ecoeficiencia

En base a las conclusiones de la línea base, el plan de ecoeficiencia identifica de manera específica las medidas a adoptar para minimizar los consumos de energía, agua y generación de residuos de papel. Las medidas u oportunidades de ecoeficiencia van acompañadas de un presupuesto donde se indica el tipo de equipo o tecnología a reemplazar u optimizar y el período de retorno de la inversión. Por ejemplo, se puede:

Ejemplo de una matriz del Plan de Ecoeficiencia en una institución del sector público.

No.	 Línea base	Medida de Ecoeficiencia	 Ahorro	Inversión	Retorno Simple
4.2.3	El exceso de presión en los grifos de los baños del personal (2do y 3er piso) causa un desperdicio considerable de agua. Caudal actual en los grifos: 10 L/minuto.	Asegurar que los grifos en los baños de las oficinas del personal (2 y 3er piso) no consuman mas de 4 L/minuto	Ahorro en agua = 4200 m3/año Ahorro en energía eléctrica de bombeo = 930 kWh/año Ahorro económico = S/. 5200 /año	S/. 4,000.00	9 meses

Etapa 3. Implementación, Monitoreo del Plan y Retroalimentación.

En esta etapa se realizan las adquisiciones y/o contratos de consultoría para implementar las medidas de ecoeficiencia. La implementación del plan supone un fuerte trabajo de concientización y capacitación de todos los colaboradores. Los planes de ecoeficiencia recaen en gran medida en las buenas prácticas que todos los colaboradores puedan adoptar. De nada sirve la tecnología o equipo ecoeficiente más avanzado si las personas no adoptan las prácticas más convenientes de ecoeficiencia.

Luego, es importante el monitoreo permanente de los indicadores de ecoeficiencia preestablecidos.

Los indicadores para cada local de una institución pública estarán referidos en función del consumo de recursos y energía por persona, para tal efecto se considerará a todas las personas que prestan sus servicios al estado, independientemente de su régimen laboral o de contratación.

1

Presentación



2

**Ecoeficiencia en
Instituciones del sector público**



3

**Línea Base para identificar las
oportunidades de ecoeficiencia**



4

**Plan de
Ecoeficiencia**



Bibliografía



Anexos



3. LÍNEA BASE PARA IDENTIFICAR LAS OPORTUNIDADES DE ECOEFICIENCIA

3.1. LÍNEA BASE GENERAL DE ECOEFICIENCIA

La preparación del Plan de Ecoeficiencia en las instituciones del sector público se basa y fundamenta en una línea base de ecoeficiencia. La línea base de energía, manejo del agua y residuos sólidos se llevará a cabo en base a un análisis de las operaciones realizadas en la institución del sector público a fin de identificar y seleccionar opciones de ecoeficiencia técnica y económicamente viables, las cuales se implementan con el propósito de prevenir la contaminación ambiental y reducir costos.

El análisis detallado del consumo de energía y agua y generación de residuos sólidos en las instituciones del sector público se realiza para identificar las causas principales de pérdidas, plantear opciones de ecoeficiencia e implementar las medidas de mayor costo/beneficio y hacer un seguimiento de los resultados de dicha implementación. El desarrollo de un plan de ecoeficiencia implica un compromiso permanente para implementar con éxito las recomendaciones. El compromiso debe surgir desde los más altos niveles actuando con el ejemplo, de modo que sea una fuente de motivación para los colaboradores en general.

La siguiente lista de chequeo ofrece una pauta general para obtener una visión panorámica de las debilidades y áreas de oportunidad en ecoeficiencia en instituciones del sector público. A través del número de respuestas negativas obtenidas sabremos el nivel de aplicación del tema ecoeficiencia en la institución y ello definirá las acciones inmediatas que debe ejecutar el Comité de Ecoeficiencia.

Lista de chequeo general de ecoeficiencia en una institución del sector público

No.	Preguntas	Si	No
1	¿Sabe si la tarifa contratada con la compañía eléctrica es la más idónea al consumo actual del suministro eléctrico?		
2	¿Ha habido alguna iniciativa para controlar los consumos de energía en las horas punta orientado a reducir la tarifa?		
3	Las luminarias (focos, fluorescentes, dicróicos, etc.) permanecen encendidos durante el día?		
4	¿Hay un registro estadístico de la facturación de energía eléctrica?		
5	¿Ha habido una inspección del estado de las instalaciones sanitarias interiores en los últimos 3 meses?		
6	¿Hay un registro estadístico de la facturación de agua potable?		
7	¿Conoce cuanto se gasta en servicios de recolección de residuos sólidos y cuanto ingresa por venta de materiales reciclables?		

No.	Preguntas	Si	No
8	¿Dispone de un programa de clasificación de residuos sólidos en la fuente y comercialización estructurada de los mismos?		
9	¿En los últimos 3 meses ha habido una actividad de capacitación/concientización de los colaboradores en buenas prácticas ambientales en la oficina?		
10	¿Se conoce cuál ha sido la inversión en medidas de ecoeficiencia en el ejercicio reciente pasado?		

Puntuación:

De 8 a 10 respuestas negativas. Necesita una línea base y plan de ecoeficiencia con urgencia

De 5 a 7 respuestas negativas. Necesita una línea base y plan de ecoeficiencia

De 1 a 4 respuestas negativas. Necesita mejorar su plan de ecoeficiencia

Cero respuestas negativas. Probablemente no necesite un plan ecoeficiencia. Pero, no se confíe continúe mejorando

3.2 ENERGÍA

En las instituciones del sector público la energía es empleada principalmente para la iluminación, equipos eléctricos (computadoras, impresoras, fotocopiadoras, etc.), bombas de agua, ascensores, ventiladores, etc.; además de equipos de aire acondicionado y en algunos casos de calefacción.

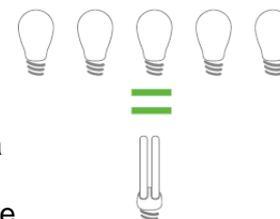
La preparación de la línea base de ecoeficiencia en energía para una institución del sector público comprende los siguientes pasos:

- 1) Recopilación de información de consumo de energía (Ver formato en el anexo N° 2).
- 2) Inventario de equipos eléctricos.
- 3) Nivel de consumo energético por áreas de la institución del sector público.
- 4) Identificación de prácticas laborales contrarias a la eficiencia energética.

3.2.1. Recopilación de información de consumo de energía.

El objetivo de recopilar la información de consumo de energía es:

- ✓ Conocer el patrón de consumo o demanda general actual de energía (Ver ejemplo en el anexo N° 3)
- ✓ Verificar si la tarifa actual es consistente con el patrón de consumo de la institución del sector público.
- ✓ Determinar los principales puntos y áreas de consumo y pérdida.
- ✓ Identificar las prácticas del personal que son contrarias a la eficiencia energética.
- ✓ Establecer el menú de opciones de eficiencia energética (ver sección 4).



Todas las personas que trabajan para el Estado² deben estar familiarizadas con la información que se consigna en el recibo suministrado por la empresa proveedora de energía eléctrica. En la *Figura 1*, se muestra un ejemplo de un recibo de energía con

² Todas las personas que prestan sus servicios independientemente de su régimen laboral o de contratación.

tarifa binomia, típico en los edificios públicos de mediano a gran tamaño. En el recibo de la empresa proveedora de energía se debe visualizar en especial, lo siguiente:

- a) Número de suministro (numeral 1)
- b) Historia de consumo (numeral 2)
- c) Registro de demanda/consumo (numeral 3)
- d) Detalle de los importes facturados (numeral 5-13)

→ **Indicador.** Un elemento importante de la línea base, esta dado por el registro histórico del consumo registrado en cada recibo mensual de la empresa proveedora de electricidad. La facturación mensual será un indicador indispensable para el programa de eficiencia energética.

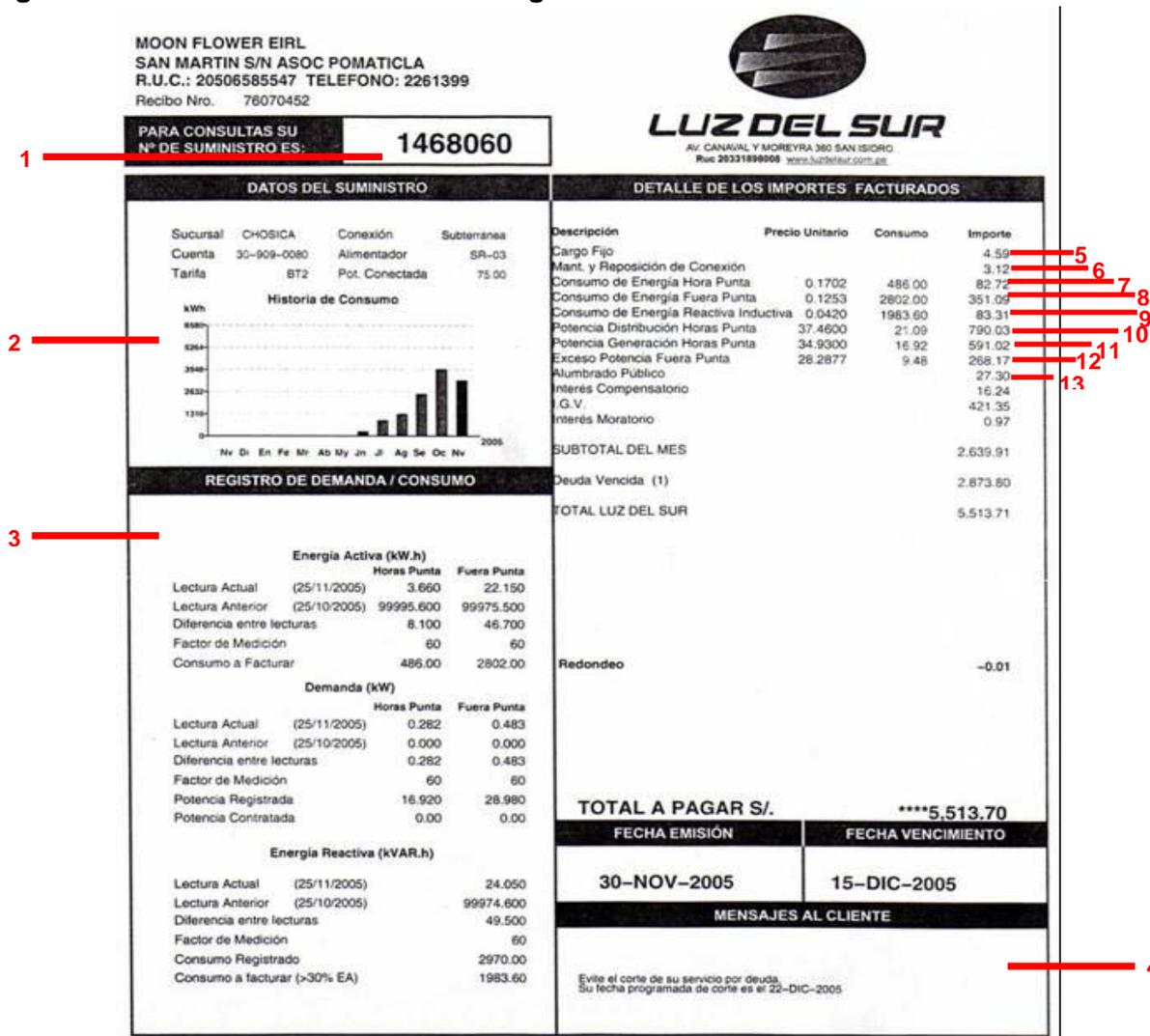
Componente	Indicador	Unidad o parámetro	Fuente de datos
Energía	Consumo de energía eléctrica por persona	Kw.h de energía eléctrica consumida/Número de personas	Recibo de la empresa de electricidad.

El análisis combinado del patrón de consumo, la potencia contratada y el precio unitario de los diversas opciones tarifarias (p.e. para media tensión existen las tarifas MT2, MT3 y MT4, en baja tensión tenemos las opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT5C, BT6 y BT7) permite conocer si la tarifa es la más idónea para la institución del sector público. Este análisis se denomina “optimización tarifaria” y requiere de conocimiento técnico bastante especializado que se deberá contratar.

Otro indicador relevante es el relacionado al consumo de combustible

Componente	Indicador	Unidad o parámetro	Fuente de datos
Combustible	Consumo de combustible mensual	Gls. consumidos	Factura de consumo de las estaciones de servicios.

Figura 2. Conociendo el Recibo de Energía Eléctrica



Leyenda

- | | | | |
|---|--|----|---------------------------------------|
| 1 | NÚMERO DEL SUMINISTRO | 8 | CONSUMO DE ENERGIA FUERA DE PUNTA |
| 2 | HISTORIA DE CONSUMO | 9 | CONSUMO DE ENERGIA REACTIVA INDUCTIVA |
| 3 | REGISTRO DE DEMANDA/CONSUMO | 10 | POTENCIA DISTRIBUCIÓN HORAS PUNTA |
| 4 | MENSAJES AL CLIENTE | 11 | POTENCIA GENERACIÓN HORAS PUNTA |
| 5 | CARGO FIJO | 12 | EXCESO POTENCIA FUERA DE PUNTA |
| 6 | MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE CONEXIÓN | 13 | ALUMBRADO PÚBLICO |
| 7 | CONSUMO DE ENERGIA HORA PUNTA | | |

EFICIENCIA ENERGÉTICA. Definiciones Útiles.

Consumo de Energía: Es la facturación del consumo de energía activa del período facturado. En el caso de clientes residenciales con consumos mensuales menores o iguales a 100kW.h se aplica el descuento FOSE, según Ley N°27510, con descuentos diferenciados para consumos hasta 30 kW.h y entre 31 a 100kW.h. En el caso de tarifas con doble medición, el consumo de energía medido entre las 18:00 y 23:00 hrs. es en hora punta, el consumo que no es medido en el horario indicado es en fuera de punta.

Potencia activa de Generación: Es la remuneración de la potencia activa de generación y se determina por el producto de la máxima potencia activa registrada en el mes y el precio de la potencia de generación. Si no se cuenta con un sistema adecuado de la medición de potencia, se emplea la modalidad de facturación por potencia controlada, la cual se determina por el producto de la potencia activa contratada para el uso de redes de distribución y el precio de la potencia de generación. El precio es en hora punta para la potencia medida entre las 18:00 y 23:00 horas, la potencia medida fuera del horario indicado es en fuera de punta.

Potencia activa de Distribución: Es la remuneración de la potencia activa para el uso de redes de distribución y se determina por el producto del promedio de las 2 mayores demandas máximas del usuario de los últimos 6 meses (incluido el mes en que se factura) y el precio de la potencia activa por el uso de redes de distribución (facturación por potencia variable). Si no se cuenta con un sistema adecuado de la medición de la potencia, se emplea la modalidad de facturación por potencia contratada, la cual se determina por el producto de la potencia activa contratada para el uso de redes de distribución y el precio de la potencia activa por el uso de redes de distribución. El precio es en hora punta para la potencia medida entre las 18:00 y 23:00 horas, la potencia medida fuera del horario indicado es en fuera de punta.

Exceso de Potencia Fuera de Punta: Está determinado por la diferencia entre la potencia a facturar en horas fuera de punta menos la potencia a facturar en horas de punta.

Fuente: Recibo, Luz del Sur.

3.2.2. Inventario de equipos eléctricos.

El grado de ecoeficiencia de un equipo eléctrico depende de muchos factores, dentro de los cuales se pueden destacar los cuatro que se mencionan a continuación:

Cuadro 1. Factores que inciden en la ecoeficiencia de un equipo eléctrico.

Factor determinante de la Ecoeficiencia en Equipos Eléctricos	Ejemplo
↪ Característica técnica	✓ Los monitores de pantalla plana que en si mismos son más ecoeficientes que los monitores de tubos catódicos
↪ Antigüedad del equipo	✓ Los refrigeradores antiguos son menos eficientes en el uso de la energía, aparte que pueden contener gases agotadores de la capa de ozono
↪ Estado de conservación y mantenimiento	✓ Las luminarias sucias impiden el aprovechamiento óptimo de la luz que emite un “foco ahorrador”
↪ Uso por parte de las personas	✓ Dejar encendidos los equipos y focos en una sala de reuniones vacía.

Fuente: Elaboración propia.

El inventario de equipos eléctricos se debe realizar en todas las áreas de la institución del sector público, en especial en las oficinas, salas de reuniones, cafeterías y comedores que suelen ser las zonas de mayor consumo. Las preguntas que uno de debe responder durante un inventario de equipos eléctricos son:

- 1) ¿Qué tipo, cantidad y potencia (watts) tienen los equipos instalados en cada área?
- 2) ¿Qué intensidad de uso tienen los equipos (horas por día, horas por mes)?
- 3) ¿Qué costo representa para la institución el uso de los equipos actuales?
- 4) ¿Qué equipos son ecoeficientes o ahorradores?

La determinación del grado de ecoeficiencia del equipo se hará por comparación con los equipos disponibles en el mercado nacional, que se muestran en el *Anexo 1*.

El Cuadro 2, ofrece un diagnóstico del consumo actual por cada área o departamento de la institución del sector público, así como, una indicación del grado relativo de ecoeficiencia de los principales equipos que consumen electricidad.

En el Cuadro 3, se traduce el consumo de energía en términos de dinero. De esta manera, se establece el gasto en energía eléctrica asignado a cada área de la institución del sector público.

Cuadro 2. Modelo de ficha para el inventario de principales equipos eléctricos



Área	Equipo	Nivel de Ecoeficiencia (a)	Cantidad	Potencia (W) (b)	Total Potencia Consumida
			(1)	(2)	(1) x (2)
Mesa de partes					
Guardianía					
Recepción					
Sala de espera					
Sala de reuniones					
Oficinas administrativas					
Directorio					
Centro de computo					
Cuarto de máquinas					
Comedor/Cafetería					
Almacén					
Áreas comunes					
Jardines					
Cochera					
Servicios Higiénicos					
Otros					

Nota: (a) Comparar el equipo instalado con la relación de equipos equivalentes consignada en el Anexo 1. En caso no encontrar equipos equivalentes se deberá tener en cuenta que la ecoeficiencia de determinado equipo disminuye con su antigüedad, estado de mantenimiento y características técnicas. (b) En la página web de OSINERGMIN (osinergmin.gob.pe) se podrá hallar cuadros con consumos por equipos.

3.2.3. Nivel de consumo energético por áreas de la institución del sector público.

El consumo de energía por cada área o departamento de la institución del sector público se puede traducir en dinero. Para ello, simplemente basta conocer el costo unitario en kwh de la tarifa asignada. Esto debe aparecer en el mismo recibo de energía eléctrica, como en la Figura 2. El Cuadro 3 permite conocer el gasto en energía eléctrica por área o departamento.

Cuadro 3. Modelo de ficha para estimar el costo de energía por área de la institución del sector público



Área	Total Potencia Consumida	Horas de uso por mes (HM)	Tarifa (Kwh)	Costo (S./mes)
	(1)	(2)	(3)	1 x 2 x 3
Mesa de partes				
Guardianía				
Recepción				
Sala de espera				
Sala de reuniones				
Oficinas administrativas				
Directorio				
Centro de cómputo				
Cuarto de máquinas				
Comedor/Cafetería				
Almacén				
Áreas comunes				
Jardines				
Cochera				
Servicios Higiénicos				
Otros				
Total S./mes				

3.2.4. Identificación de prácticas laborales contrarias a la eficiencia energética.

Se ha comentado que la ecoeficiencia de un equipo eléctrico depende de cuatro factores (Cuadro 1). El factor de uso por las personas es crucial para el aprovechamiento óptimo de cualquier equipo, ya sea ecoeficiente o no. La detección de prácticas que no son compatibles con los criterios de eficiencia energética, se debería realizar en base a inspecciones *in situ* basadas en la siguiente lista de chequeo:

Cuadro 4. Lista de chequeo relacionada con las prácticas laborales y la eficiencia energética.

No.	Pregunta	Si	No	Observación
1	¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?			
2	¿Se apagan las computadoras, impresoras y fotocopiadoras al retirarse del trabajo y durante el refrigerio?			
3	En caso de existir aire acondicionado, ¿este se utiliza con las puertas y ventanas cerradas?			
4	¿Las personas prefieren la luz natural?			
5	¿Se limpia periódica las luminarias y con ello se mejora la calidad de la iluminación?			
6	¿Se utiliza el ascensor para bajar o subir entre pisos contiguos?			
7	¿Se calienta el agua en hervidores eléctricos, y el agua caliente inmediatamente se coloca en termos?			
8	¿Se apaga la fuente de energía eléctrica al momento de retirarse de la oficina?			
9	¿Se regula la temperatura de la refrigeradora del comedor de acuerdo a las estaciones del año?			
10	¿Hay un sistema de incentivos para la eficiencia energética?			
11	¿El personal ha recibido capacitación en buenas prácticas laborales y eficiencia energética?			
12	¿El personal técnico de servicios y logística ha recibido capacitación técnica con enfoque de ecoeficiencia para el mantenimiento de equipos eléctricos (bombas de agua, centrales de aire acondicionado, etc.).			

3.3. MANEJO DEL AGUA

En las instituciones del sector público el consumo principal del agua se da en los servicios higiénicos y riego de áreas verdes, ya sean interiores o exteriores. Típicamente se sabe que más de dos tercios del consumo de agua se origina en los servicios higiénicos.

La preparación de la línea base de ecoeficiencia en el agua para la institución del sector público comprende los siguientes pasos:

- 1) Recopilación de información de consumo de agua (Ver formato en el anexo N° 2).
- 2) Inventario de instalaciones y equipos sanitarios.
- 3) Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua.

En el anexo N° 4 se observa un ejemplo de línea base para el manejo del agua de una institución del sector público.

3.3.1. Recopilación de información de consumo de agua.



El objetivo de recopilar la información de consumo de agua es:

- √ Conocer el consumo actual de agua. (Ver ejemplo en el anexo N° 3)
- √ Determinar los principales equipos de consumo y zonas de pérdidas de agua.
- √ Identificar las prácticas del personal que son contrarias a la eficiencia del agua.
- √ Establecer el menú de opciones de ecoeficiencia del agua (ver sección 4).

→ **Indicador.** El volumen de consumo y facturación mensual, así como su evolución en el tiempo serán los indicadores por excelencia del programa de ecoeficiencia del agua. Esta información se encuentra disponible en el recibo de agua, que mensualmente proporciona la empresa proveedora del servicio de agua potable y alcantarillado.

Componente	Indicador	Unidad o parámetro	Fuente de datos
Agua	Consumo de agua por persona	de agua consumida/ Número de personas	Recibo de la empresa de agua

La tarifa del servicio de agua y alcantarillado es variable según el tipo de establecimiento o usuario del servicio. A modo de ejemplo, en el Cuadro 5 se muestran las diferentes tarifas que SEDAPAL aplica para el caso de la ciudad de Lima y Callao.

Cuadro 5. Tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado aplicadas por SEDAPAL.

A. Por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado		
1. CARGO FIJO		
Concepto		S/ / mes
Cargo Fijo		4,444
2. CARGO POR VOLUMEN		
Clases	Rangos de Consumos	Tarifas
Categorías	m3 / mes	valor de 1 m3
		S/ / m3
RESIDENCIAL		
Social	0 a más	1,311
Doméstica	0 - 20	1,311
	20 - 30	1,735
	30 - 50	2,675
	50 - 80	2,675
	80 a más	4,005
NO RESIDENCIAL		
Comercial	0 a más	5,291
Industrial	0 a más	5,291
Estatal	0 a más	2,675
B. Por el Servicio de Alcantarillado		
Concepto		S/ / m3
Uso Exclusivo de Alcantarillado.		3,082
(Sólo a usuarios con fuente de agua propia)		

Notas:

- 1.- No incluye I.G.V.
- 2.- En aplicación de lo dispuesto en:
 - Artículo 38° de la Ley N° 26338 - Ley General de Servicios de Saneamiento.
 - Artículo 101° del Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, aprobado mediante D.S. N° 023-2005-VIVIENDA.
 - Título 5 del Reglamento General de Tarifas, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.
- 3.- La presente Estructura Tarifaria entrará en vigencia al día siguiente de su publicación.
Diario El Peruano - 01 de noviembre de 2008



3.3.2. Inventario de equipos sanitarios y mapa de consumo de agua.

El inventario de equipos que usan agua comprende principalmente los inodoros, urinarios, lavamanos y grifos, entre otros. Cada equipo sanitario tiene una característica particular. Dentro del análisis de las características de los equipos debemos tener en cuenta:

- a) Grado de ecoeficiencia relativa del equipo, comparando el equipo instalado con la relación de equipos ecoeficientes disponibles en el mercado nacional (ver Anexo 1).
- b) Característica de funcionamiento (p.e. grifo con cierre automático, urinario con fluxómetro, etc.).
- c) Situación operacional (presenta fugas, necesita reparación o cambio, etc.)

Cuadro 6. Inventario de equipos que usan agua.

ÁREA		CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS (1)					
		Inodoro		Urinario		Lavamano/Grifo	
SERVICIOS HIGIENICOS	Mujeres		a) b) c)		a) b) c)		a) b) c)
	Hombres		a) b) c)		a) b) c)		a) b) c)

ÁREA		CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS (1)			
		Lavamano/Grifo		Otros equipos	
COMEDOR			a) b) c)		a) b) c)
JARDIN			a) b) c)		a) b) c)
OTROS			a) b) c)		a) b) c)

(1) En el Anexo 1, se muestran diversos equipos sanitarios con sus respectivas cualidades de ecoeficiencia. En la característica "a" se deberá anotar el grado de ecoeficiencia que tiene el equipo instalado que se está analizando.

La línea base de ecoeficiencia en el agua es incompleto sino se cuenta con un plano de instalaciones sanitarias, tanto de agua como de desagüe. En este plano se deberá graficar el mapa de consumo del agua y el esquema de desagüe con indicación de la descarga hacia la red de alcantarillado público.

3.3.3. Identificación de las prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua.

Las prácticas laborales relacionadas con el consumo del agua tienen una relación directa con los hábitos sanitarios y cultura ambiental de las personas. Aquí la observación *in situ* es imprescindible para identificar prácticas reñidas con la ecoeficiencia como dejar los grifos abiertos o mal cerrados, regar jardines o áreas verdes por inundación, entre otros.



3.4. RESIDUOS SÓLIDOS: PAPEL Y OTROS

Los principales residuos generados en las oficinas son: papel, plásticos y sub-productos de los materiales de oficina usados. En las oficinas también se producen residuos orgánicos en los comedores y restaurantes producto de los refrigerios que consumen los colaboradores y visitantes.

El papel es uno de los residuos sólidos que se generan en volumen significativo. La producción en peso de residuos de papel puede llegar al 90% de todos los residuos de una oficina.

Además de entregar los residuos sólidos al servicio de limpieza pública municipal, las instituciones del sector público tienen dos grandes opciones para manejar sus residuos sólidos hacia fuera. Contratar a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para las tareas de evacuación y traslado de los residuos sólidos a un relleno sanitario y/o contratar a una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) a la cual se le venden los residuos reciclados que tienen un valor comercial. La entidad encargada de autorizar y registrar a estas empresas para el manejo de residuos sólidos es la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), organismo perteneciente al Ministerio de Salud. Dicho registro es otorgado a la empresa previa evaluación por parte de los especialistas de DIGESA.

La elaboración de la línea base de ecoeficiencia en el manejo de residuos y especialmente en el papel para la institución del sector público se debe desarrollar considerando tres pasos principales:

1. Recopilación de información de generación de residuos sólidos y en particular de papel (Ver formato en el anexo N° 2).
2. Evaluación de las zonas de generación de residuos y mapa de residuos
3. Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del manejo de los residuos sólidos.

3.4.1. Recopilación de información de generación de residuos sólidos

El objetivo de recopilar la información de generación de residuos sólidos y entre ellos el volumen de papel es:

- √ Conocer la cantidad y tipo de residuo sólido generado (Ver formato en el anexo N° 2).
- √ Determinar las zonas y puntos de generación de residuos sólidos.
- √ Identificar las prácticas del personal que son contrarias a la ecoeficiencia del manejo de los residuos sólidos.

→ **Indicador.** Se han determinado 5 indicadores que precisan la generación de residuos por persona en un periodo mensual. Dado que los residuos sólidos, así como los materiales reciclados se entregan a un operador externo que normalmente cobra por volumen recolectado, esta información no deberá ser difícil de obtener.

En el caso del consumo de papel, cartuchos de tinta y toner se ha identificado 3 indicadores, los cuales se cuantificarán a partir de los registros de compras que efectúe el departamento de logística de la entidad pública.

Componente	Indicador	Unidad o parámetro	Fuente de datos
Generación de residuos	Residuos de Papel y cartón por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de la empresa prestadora de servicios. Recibo de venta de residuos
	Residuos de vidrios por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de la empresa prestadora de servicios.
	Residuos de plásticos por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Recibo de venta de residuos
	Residuos de Cartucho de tintas y tóner por personas	Unidades de cartuchos de tintas y tóner generados	Reporte de la empresa prestadora de servicios.
	Residuos de aluminio y otros metales por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Recibo de venta de residuos
Consumo de Papel y Materiales	Consumo de papel bond por personas	Kg. de papel consumido mensualmente/ Número de personas	Facturas de compras
	Consumo Otros papeles y sobres por personas	Kg. de papel consumido mensualmente/ Número de personas	Facturas de compras
	Consumo Cartucho de tintas de impresora y Tóners por personas	Unidad de cartuchos/número de personas	Facturas de compras

RECICLAJE Y OTROS. Definiciones Útiles.

Reaprovechar: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento a el reciclaje, la recuperación y reutilización.

Reciclaje: Toda actividad que permite reaprovechar el residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines (por ejemplo, producir compost).

Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar partes o componentes que constituyen residuo sólido.

Residuo peligroso: Son aquellos que por sus características, o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente. Estos por lo menos deben presentar alguna de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.

Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial

Fuente: Ley General de Residuos Sólidos N° 27314. 2000.

A continuación se muestra un modelo de formato para registrar la generación de residuos sólidos de la institución del sector público de acuerdo a lo establecido en el decreto D.S. 009-2009 Medidas de ecoeficiencia para el Sector público.

Cuadro 7. Registro de la generación de residuos sólidos.

Tipo de residuo	Procedencia (1)	Volumen (Kg/mes)	Empresa Responsable (3)
▪ Papel			
▪ Cartón			
▪ Plástico			
▪ Vidrio			
▪ Cartuchos de tinta y tóners de impresión			
▪ Aluminios y otros metales			
▪ Otros a consideración de la entidad (2)			
- Residuos húmedos (restos de cocina, comida, cáscaras, etc).			

- (1) Indicar la procedencia principal (p.e. comedor para residuos húmedos) (ver cuadro 8)
- (2) Residuos no clasificados, sin valor comercial.
- (3) Nombre de la EPS-RS, EC-RS o de la municipalidad a quien se entrega o vende el residuo (especificar el número de registro otorgado por DIGESA).

3.4.2. Evaluación de las zonas de generación de residuos y mapa de residuos

Cada zona de la institución del sector público genera un tipo particular de residuo sólido, que a su vez lo almacena en algún lugar definido en espera de su recojo. El objetivo de la evaluación de las zonas de generación es:

- Tener una noción sobre la calidad y cantidad de residuo sólido que cada área genera
- Establecer los puntos de acopio existentes y evaluar el sistema de recolección interna de residuos sólidos
- Definir el mapa de residuos incluyendo un diagrama de flujo.

Cuadro 8. Registro de la generación de residuos sólidos.

Área	NO	SI						
	Residuos Mezclados	Papel	Cartón	Plástico	Vidrio	Aluminios y otros Metales	Tintas, Tóners	R. Húmedos
	(Kg/día)							
Mesa de partes								
Guardianía								
Recepción								
Sala de espera								
Sala de reuniones								
Oficinas administrativas								
Directorio								
Centro de computo								
Cuarto de máquinas								
Comedor/Cafetería								
Almacén								
Áreas comunes								
Jardines								
Cochera								
Servicios Higiénicos								
Otros								
TOTAL (kg/día)								

En base al cuadro anteriormente mostrado se deberá graficar en un mapa o esquema de la institución del sector público los puntos de almacenamiento de residuos sólidos de cada oficina y en cada piso o zona de almacenamiento común. Además, se deberá señalar el lugar de almacenamiento central y las rutas actuales de recolección interna.

3.4.3. Identificación de prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.

La buena disposición y motivación de las personas a colaborar con el mantenimiento de la limpieza de la oficina es un asunto crítico para asegurar un manejo ecoeficiente de los residuos sólidos. En general, en las oficinas públicas se practica algún nivel de reciclaje ya sea de manera oficial y por iniciativa de las propias personas. Por ello, es importante conocer que está ocurriendo en cuanto al manejo de los residuos sólidos y como está siendo la actitud y respuesta de las personas. La lista de chequeo que se muestra en el siguiente cuadro ofrece pautas para identificar las prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.

Cuadro 9. Lista de chequeo para identificar las prácticas laborales relacionadas con la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.

No.	Pregunta	Si	No	Observación
1	¿Existen normas establecidas para las adquisiciones con criterios de minimización de residuos sólidos?			
2	¿Hay programas generales de reciclaje de residuos sólidos?			
3	¿Las personas usan los diversos recipientes adecuadamente según el tipo de residuo a disponer?			
4	¿Los colaboradores tienden a re-utilizar el papel u otros materiales de oficina de manera regular?			
5	¿El papel reciclado no causa problemas con las impresoras y fotocopiadoras?			
6	¿Cuando imprime documentos en dos caras no malogra el cabezal de la impresora?			
7	¿Las personas prefieren emplear envases de vidrio a los de metal; o emplean envases de papel en vez de los de plástico?			
8	¿Se registra la información de generación de residuos sólidos de manera sistemática (p.e. mensualmente)?			
9	¿Se registra la información de comercialización de residuos sólidos de manera sistemática?			
10	¿La empresa recolectora y/o comercializadora tiene habilitado su registro ante la DIGESA?			

11	¿Hay alguna coordinación con la municipalidad o empresas privadas para programas de reciclaje?			
12	¿Se tiene un manejo selectivo de los residuos peligrosos y/o confidenciales?			
13	¿El tema del manejo de residuos sólidos es percibido por los colaboradores como prioritario?			

1

Presentación



2

**Ecoeficiencia en
Instituciones del sector público**



3

**Línea Base para identificar las
oportunidades de ecoeficiencia**



4

**Plan de
Ecoeficiencia**



Bibliografía



Anexos



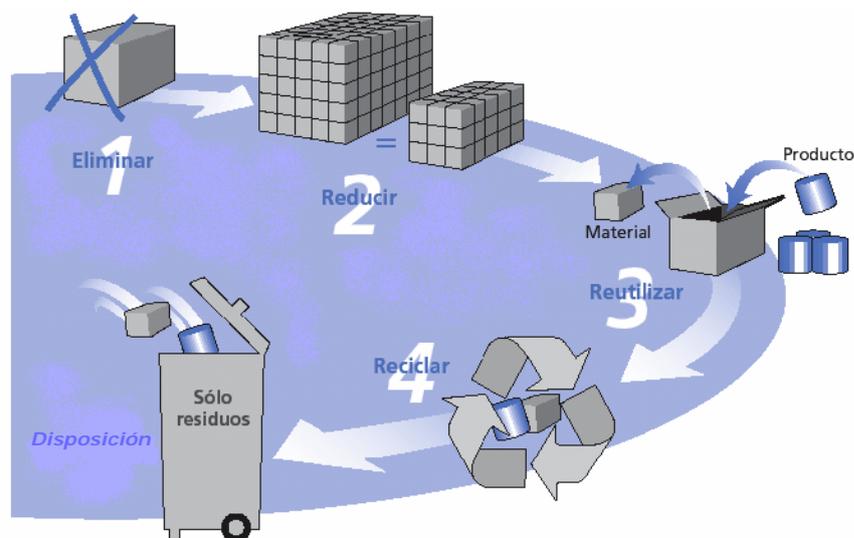
4. PLAN DE ECOEFICIENCIA

4.1. MEDIDAS GENERALES DE ECOEFICIENCIA

Las medidas de ecoeficiencia buscan ante todo prevenir la contaminación ambiental y hacer lo más eficiente posible el uso de los materiales e insumos que necesitamos para nuestras labores en la oficina. Se debe procurar que todas las medidas de ecoeficiencia estén acompañadas de un ahorro económico y evidentemente de un impacto ambiental positivo.

La Figura 3 muestra el orden de prioridades que debemos considerar para diseñar las medidas de ecoeficiencia. De esta manera, la opción “1. Eliminar” es la que mayor atención se merece desde una óptica de ecoeficiencia. Por ejemplo, no comprar agua en botellas plásticas individuales para las reuniones o eventos; preferir la instalación de dispensadores de gran tamaño.

Figura 3. Jerarquía de las medidas de ecoeficiencia en establecimientos públicos.



Fuente: Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Oficina. Fundación Empresa. Universidad de Granada. Versión 3. España, 2006.

Bajo estas consideraciones las compras sostenibles o compras verdes gubernamentales son el primer paso para impulsar un programa de ecoeficiencia en las instituciones del sector público³. Por ejemplo, priorizar las compras de equipos que tengan el sello de la estrella de energía.



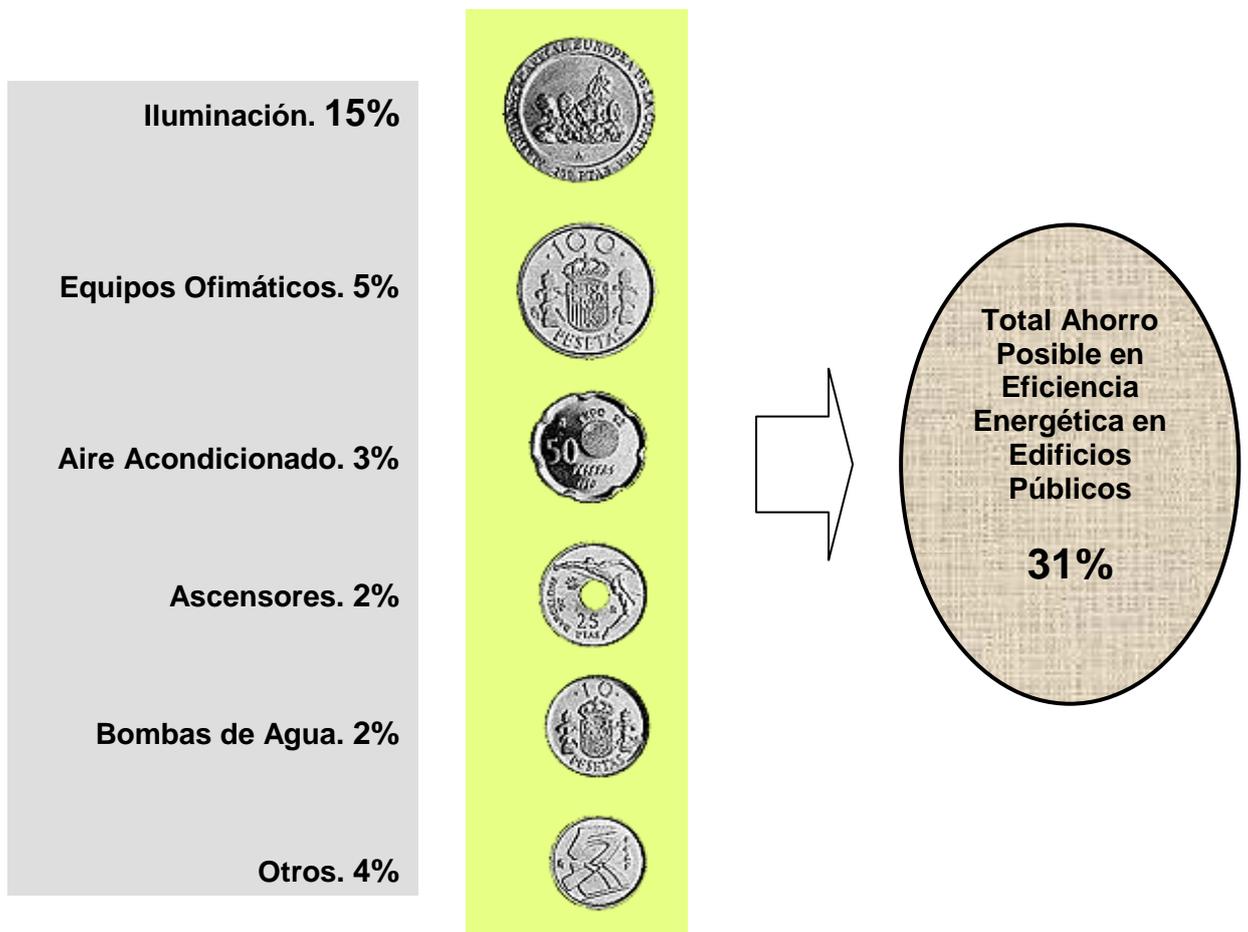
³ Ver “Consumption and Production Patterns - Sustainable Public Procurement “ de UN Department of Economic and Social Affairs en <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/consumption/cpppr01.htm>

4.2. ENERGÍA

De acuerdo a estudios anteriores se estima que las oportunidades de ecoeficiencia en la energía se dan mayormente en el campo de la iluminación.

A modo de ejemplo en el Anexo 5 se hace un cálculo de cambio de focos incandescentes a fluorescentes compactos y de cambio de fluorescentes de 40 W a 36 W.

Figura 4. Estimación de las oportunidades de ecoeficiencia energética en edificios públicos.



Fuente: Adaptado de “Guía No. 14. Elaboración de Proyectos de Guías de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. Edificios Públicos” Ministerio de Energía y Minas. 2008.

4.2.1. Luz natural.

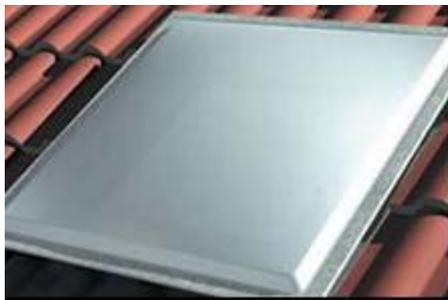
Siempre que sea posible, hay que aprovechar la iluminación natural; el buen aprovechamiento de la luz natural es una de las medidas más importantes que se pueden aplicar en un edificio de oficinas. Esta medida permite reducir el uso de luz artificial, lo que resulta en un ahorro de energía eléctrica y una reducción en el costo de operación del edificio (menor facturación eléctrica e incremento en la vida útil de las lámparas).

Además, el uso de luz natural en vez de luz artificial mejora considerablemente la calidad del ambiente laboral. Numerosos estudios han ampliamente comprobado que el uso de luz natural incrementa el bienestar y la productividad del personal de oficinas.

Algunas de las medidas que podrían aplicarse para mejorar en aprovechamiento de la luz natural en las instituciones del sector público son presentadas a continuación:

Colocar domos o “tragaluces” translucidos para que la luz solar entre en el edificio de forma difusa y no cree problemas de deslumbramiento. Se estima generalmente que la penetración en un ambiente de la luz natural que ingresa por una ventana es igual a 1,5 veces la altura entre el piso y el borde superior de la ventana.

Figura 5. Domo de policarbonato translucido y domo de bloques de vidrio



Utilizar particiones y puertas transparentes o translucidas en las salas ubicadas en las oficinas centrales de las instituciones del sector público para permitir que tengan acceso a luz natural. Dependiendo del grado de privacidad requerido, las particiones pueden ser de vidrio claro, vidrio ahumado o bloques de vidrio. En las áreas de mayor sensibilidad, se debería utilizar particiones opacas con una franja translúcida a una altura mayor a ~1,80 metro.

Figura 6. Alternativas de particiones para mejorar la penetración de luz natural en oficinas.



Se debería considerar utilizar lozas de color claro para mejorar la reflectividad y reducir la cantidad de luz absorbida por el piso, en áreas donde se requiere de cambio de pisos, y particularmente en las áreas con menor acceso a luz natural donde será necesario operar las luminarias de forma continua.

Por ejemplo, una superficie de color crema claro refleja más de 60% de la luz incidente, mientras que una superficie de color gris refleja generalmente menos de 30% de la luz incidente. Por lo tanto un piso mas claro permitirá que la luz natural que entra por las ventanas penetre mas profundamente en el edificio, dará una apariencia menos oscura a los espacios, y permitirá ahorrar energía al reducir la cantidad de luz artificial necesaria para lograr el grado de iluminación deseado.

Figura 7. Reflectividad de una loza gris y una loza de color crema.



Las paredes y los techos de las salas deberían ser de color claro (blanco) y presentar un acabado liso e ligeramente mate. Esto permitirá reducir la cantidad de luz absorbida por estas superficies, mejorar el aprovechamiento de la luz natural disponible, y ahorrar energía al reducir la cantidad de luz artificial necesaria para lograr el grado de iluminación deseado. Además se recomienda el uso de pinturas con una concentración de compuestos orgánicos volátiles inferior a 50 gramos por litro.

4.2.2. Lámparas y luminarias.



Se recomienda utilizar en todas las áreas posibles luminarias eficientes equipadas con lámparas fluorescentes T5 o T8 y balastos electrónicos. El conjunto de lámparas y luminaria debería lograr una eficacia de luminaria (“luminaire efficacy rating”) superior a 60 lúmenes/Watt. (ver Anexo1).

La eficacia de luminaria (EL) se calcula define de la siguiente forma:

$$EL = \frac{\% \text{ de eficiencia de la luminaria} \times \text{Flujo luminoso nominal de las lámparas} \times \text{Factor de balastro}}{\text{Potencia de la luminaria en Watts}}$$

Para lograr un mejor aprovechamiento de la luz generada por las luminarias, se recomienda mantener una altura de techo estándar (2,5 a 2,7 metros) en todas las áreas posibles.

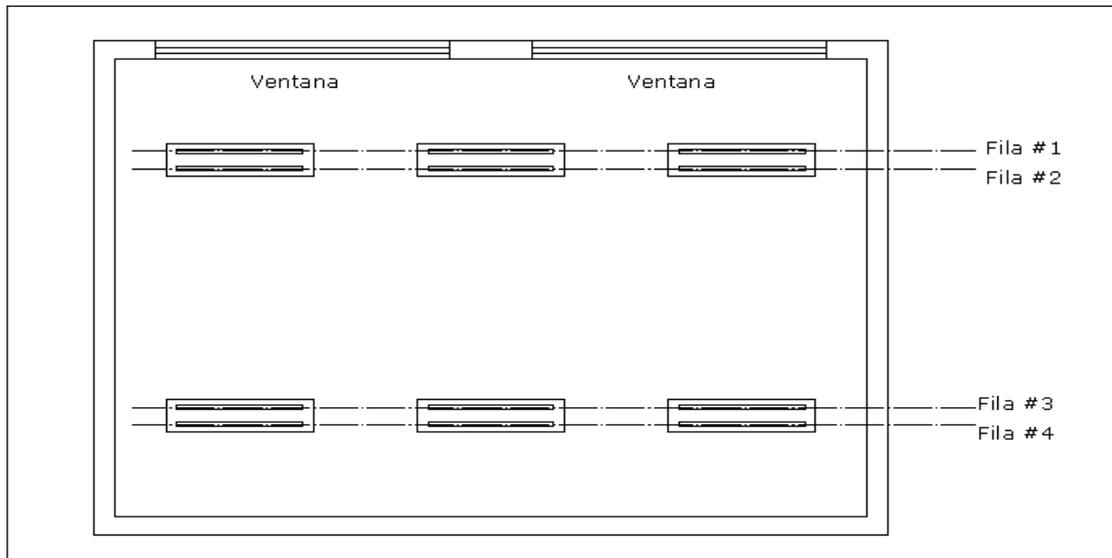
- ☺ Retirar las lámparas quemadas y/o defectuosas puesto que causan un consumo innecesario de electricidad.
- ☺ Mantener limpias las luminarias y ventanas para facilitar el paso de la luz.

Control de Luminarias

Se recomienda diseñar los circuitos de iluminación de las áreas de tal forma que sea posible ajustar la operación de las lámparas según la disponibilidad de luz natural y las necesidades de iluminación.

Por ejemplo, en la oficina representada en la siguiente figura, los circuitos de iluminación deberán poder controlarse por separado. Cada una de las filas de lámparas deberá poder activarse para encender las lámparas de a pocos según al esquema de control de la iluminación de la oficina.

Figura 8. Disposición de las luminarias y configuración de los circuitos de iluminación en una oficina con ventanales en una de sus paredes.



Esquema de control del sistema de iluminación de la sala mostrada

Condición	Fila 1	Fila 2	Fila 3	Fila 4
▪ Noche	✓	✓	✓	✓
▪ Día con poca luz natural		✓	✓	✓
▪ Día con un nivel mediano de luz natural			✓	✓
▪ Día con alto nivel de luz natural				✓
▪ Iluminación para la limpieza de las oficinas después del cierre		✓		✓

Leyenda

Apagado	✓ Encendido
---------	-------------

Fuente: Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER). 2009.

4.2.4. Ventiladores y aire acondicionado.

Ventiladores

Se recomienda instalar ventiladores de techo en las oficinas que no cuentan con aire acondicionado. Un ventilador de techo utiliza una fracción de la energía que consume un sistema de aire acondicionado y permitirá mantener en estas áreas un ambiente razonablemente fresco durante los meses de verano.

Aire Acondicionado

- Usar el aire acondicionado con las ventanas y puertas cerradas
- Controlar la temperatura del aire acondicionado, evitar usar el aire acondicionado al punto de tener una sensación de frío que obligue a usar abrigo
- Evitar ubicar los equipos de aire acondicionado y refrigeración en general en zona caliente o expuestas al sol.
- Adquiera equipos de aire acondicionado con lector de temperatura digital, un grado centígrado adicional puede significar un 8% más de consumo de energía eléctrica.

4.2.4 Equipos eléctricos, computadoras y equipos ofimáticos en general.



Los equipos eléctricos y computadoras y equipos de oficina en general (ofimáticos) se deben mantener apagados cuando no se usan y desenchufados en todo momento que sea posible.

Las computadoras se deberán apagar durante el período de refrigerio. En caso, algunos equipos no se puedan apagar, por lo menos monitores deberán permanecer apagados.

Sabías que...

- ☹ Es un falso mito que el apagar el computador disminuye su vida útil
- ☹ La mayoría de las computadoras usan el doble de energía habitual para activar el protector de pantallas.
- ☹ Los protectores de pantalla no ahorran energía a menos que sean totalmente negros
- ☹ El monitor demanda el 70% del consumo energético total del equipo
- ☹ Un monitor usa 10 veces más energía que en modo de espera o “stand-by”
- ☹ Una pantalla plana (LCD) consume un 50% menos de energía y emite menos radiaciones que su equivalente convencional, un monitor de pantalla y tubos

4.3. MANEJO DEL AGUA

Los servicios higiénicos y control de fugas representan las áreas con mayor oportunidad de hallar medidas de ecoeficiencia.



A modo de ejemplo en el Anexo 5 se hace un cálculo de ahorro de agua en los grifos de una entidad pública.

4.3.1. Servicios higiénicos.

Se debe hacer la verificación que el edificio no exceda innecesariamente los requisitos mínimos para el diseño de instalaciones sanitarias de la Norma IS.010 - Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, que se establecen en función del área. Por ejemplo, para un edificio público de 901 a 1250 m², se tiene el siguiente estándar de servicios higiénicos:

Cuadro 10. Norma Peruana IS.010 para edificaciones. Ejemplo de servicios higiénicos para una institución del sector público con un área de 901 a 1250 .

Servicios Higiénicos	Inodoros	Urinarios	Lavamanos
→ Mujeres	4	--	4
→ Hombres	4	3	4

El incorporar servicios higiénicos más allá de lo necesario en el diseño de las oficinas conlleva los siguientes inconvenientes:

- Reduce el espacio disponible para otras funciones en un edificio que tendrá una densidad de ocupación muy elevada.
- Incrementa el número de inodoros que se tendrán que comprar e instalar en el edificio.
- Incrementa la extensión y capacidad de la red de distribución de agua y del sistema de drenaje.
- Incrementa el número de puntos donde a largo plazo se desarrollaran fugas.

4.3.2. Inodoros.

Se debería considerar utilizar inodoros de cisterna en vez de inodoros de fluxómetro en todas las áreas del edificio público. El uso de inodoros de cisterna trae consigo los siguientes beneficios:

- Permite utilizar inodoros de doble descarga en los servicios higiénicos que no cuentan con urinarios. Estos tipos de inodoros ahorran agua porque utilizan una descarga parcial de 3 a 4 litros para evacuar líquidos y una descarga de 6 litros para evacuar sólidos.
- Permite alimentar el depósito de descarga de agua por gravedad simple a partir de un cisterna de agua típico como los que se ubican en las azoteas de los edificios de poca altura.

- Los inodoros que funcionan con suministro de agua por simple gravedad son más económicos. Estos no necesitan bombas o equipos hidroneumáticos, por lo cual no consumen energía eléctrica. Además, trabajan a una presión de agua moderada (presión estática de ~1,2 bar en el primer piso y 0,8 bar en el segundo piso). Por esta razón, se reduce considerablemente los problemas de fugas y el desgaste de las válvulas de llenado de los inodoros.

En contraste, los inodoros de fluxómetro necesitan una presión dinámica de 1,5 bar y no podrán operar correctamente con un sistema de distribución de agua por simple gravedad.

Figura 9. Inodoro de cisterna (izquierda) e inodoro de fluxómetro (derecha).



Se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones para la selección de los inodoros de cisterna:

- Evitar elegir inodoros de “bajo perfil” que incorporan la taza y la cisterna en una sola pieza. El menor desnivel que hay entre la cisterna y la taza de estos inodoros resulta en una descarga menos vigorosa y más problemas de atoramiento.

Figura 10. Inodoro de cisterna de “bajo perfil” (evitar).



- Elegir inodoros de marca reconocida y de rendimiento comprobado en el mercado local.

4.3.3. Grifos.

Asegurar que los grifos en los servicios higiénicos no tengan un consumo de agua superior a 4 litros por minuto. Si es necesario, se debería reducir el caudal excesivo de los caños o grifos equipándolos con aireadores de bajo consumo o restrictores de caudal, o cerrando parcialmente las válvulas de entrada de los lavaderos o del servicio higiénico en general. Igualmente, se deberá tener en cuenta las múltiples opciones de grifos ahorradores disponibles en el mercado nacional.

Figura 11. Aireador de bajo caudal (izquierda), restrictor de caudal colocado sobre el aireador (centro), válvulas de cierre de un lavadero (derecha).



**Llave de lavatorio temporizada con aireador
antivandálico**
(ahorro de agua de un 57% frente a grifería de
llave normal)



4.3.4. Suministro de agua.

Se debería evaluar la posibilidad de utilizar la presión de agua de la red de la empresa proveedora de agua para alimentar cisternas de agua que se encuentran en las azoteas de las instituciones del sector público de baja altura. Esto es más factible de lograr en horas de la noche cuando el consumo general disminuye y la presión tiende a aumentar.

Por ejemplo, en el caso de una edificación de 2 pisos y azotea en el 3er. piso esto debería ser posible si la presión del agua de la empresa es superior a ~1,5 bar. Con ello se evita bombear continuamente agua a la cisterna de la azotea.

Control de fugas

El control de fugas es una acción de bajo costo y de alto impacto en el uso ecoeficiente del agua. Para detectar fugas no visibles existen pruebas hidráulicas y pruebas del geófono. Recurre a la empresa de tu ciudad para solicitar asistencia técnica para el control de fugas.



4.4. RESIDUOS SÓLIDOS: PAPEL Y OTROS



Símbolo de
reciclaje

Las medidas de ecoeficiencia para el manejo de los residuos sólidos empiezan por contar con una política de adquisiciones basada en compras públicas sostenibles y compras verdes⁴ que incluyen criterios de ecoeficiencia en los residuos sólidos y el cuidado del ambiente. En este sentido, se debe tener en cuenta algunas medidas como:

- √ **Rechazar** productos que traigan empaques redundantes o superfluos (p.e. exceso de empaques de bolsas plásticas, agua en botellas plásticas individuales, etc.).
- √ **Mimimizar** las adquisiciones de productos empaquetados individualmente, productos descartables y de un solo uso (p.e. prefiere adquirir pilas recargables).

Segregación en la fuente

La ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos supone evitar la mezcla de los residuos sólidos y mantener el criterio de selección a lo largo de todo el ciclo de vida de los mismos. Los residuos separados se pueden reusar como el papel que se emplea a doble cara o reciclar como el papel que se pueda comercializar para que pueda ser usado nuevamente como insumo para fabricar nuevo papel.

Las instituciones del sector público deberán implementar las operaciones de segregación en fuente, a fin de agrupar residuos con características y propiedades similares. La oficina de Administración, dispondrá las medidas necesarias de segregación, recolección y almacenamiento temporal interno de los residuos en contenedores diferenciados. Los materiales segregados serán entregados a entidades o empresas comercializadoras debidamente registradas ante la autoridad competente (DIGESA). La cual emitirá un recibo, con la diferenciación del peso y costo por kg. de cada material segregado.

⁴ Ver "Consumption and Production Patterns - Sustainable Public Procurement " de UN Department of Economic and Social Affairs en <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/consumption/cpppr01.htm>

La NTP 900.058.2005 establece un código de colores para dispositivos de almacenamiento de residuos sólidos., que se deberá emplear para los efectos del reciclaje.

Colores	Significado
	Para metales: Latas de conservas, café, leche, gaseosa, cerveza. Tapas de metal, envases de alimentos y bebidas, etc.
	Para vidrio: Botellas de bebidas, gaseosas, licor, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes ,etc.
	Para papel y cartón: Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.
	Para plástico: Envases de yogurt, leche, alimentos, etc. Vasos, platos y cubiertos descartables. Botellas de bebidas gaseosas, aceite, comestibles, detergente, shampoo. Empaques o bolsas de fruta, verdura y huevos, entre otros.
	Para orgánicos: Restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares.

La separación en la fuente se debe realizar teniendo en cuenta la cantidad de residuos sólidos que se generan y el potencial de reciclaje de los mismos. Es altamente recomendable crear categorías simples de recipientes y circuitos de reciclaje. Se sugiere los siguientes circuitos de reciclaje:

- a) Papel y cartón
- b) Plásticos
- c) Metales
- d) Tóners y tintas
- e) Residuos Especiales (focos, fluorescentes, etc.)
- f) Residuos húmedos (restos de comida)
- g) Otros residuos (que no se pueden separar)

Cada uno de estos tipos de residuos tendrá un sistema de acopio, recolección y almacenamiento por separado.



Manejando el papel con ecoeficiencia

- ✓ Evitar su uso siempre que sea posible, por ejemplo, guardando los documentos en formato digital, optimizando el número de copias necesarias, compartiendo información en lugar de generar copias para cada persona, aprovechando las posibilidades de Intranet, correos electrónicos, teléfono, etc.
- ✓ Utilizar de forma preferente y en la medida de lo posible papel reciclado. No se debe olvidar que el papel reciclado es perfectamente válido y puede llegar a tener una calidad similar a la del papel convencional.
- ✓ Evitar imprimir documentos innecesarios o de aquellos que tienen muchos espacios libres (Ej: presentaciones de powerpoint)
- ✓ Antes de imprimir, comprobar los posibles fallos y mejoras del documento, utilizando, por ejemplo, la “vista previa”: ajuste de márgenes, división de párrafos eficiente, paginación correcta, reducción del tamaño de las fuentes, etc.
- ✓ Utilizar el papel por las dos caras en el fotocopiado e impresión de documentos, siempre que sea posible. Igualmente, ajustar en la medida de lo posible, los textos para que quepan dos páginas de un documento, libro o publicación en una hoja estándar.
- ✓ Todos los documentos internos se imprimirán reutilizando papel o bien, usando papel reciclado y a doble cara.
- ✓ Utilizar medios de comunicación electrónicos en la medida de lo posible, para reducir el uso de impresoras y faxes.
- ✓ Imprimir en calidad de borrador para evitar el derroche de tinta y facilitar la reutilización, especialmente en el caso de los documentos internos, y el reciclaje.
- ✓ Reciclar el papel inservible, haciendo uso de los contenedores puestos a disposición a tal fin. Resulta interesante, siempre que sea posible, romper el papel antes de depositarlo en los contenedores para reducir el volumen que ocupa.

Material de oficina

Se estima que las computadoras de hoy en dos años ya no podrán acceder a los diversos programas que se generarán, pues necesitarán de mayor capacidad para funcionar, con lo cual quedarán obsoletas. Esto viene ocurriendo con las PCs Pentium I, II y algunas P-III de poca capacidad.



A la hora de adquirir material de oficina hay que tener en cuenta los conceptos de las compras sustentables y compras verdes.



Cuadro 11. Orientación de productos alternativos amigables con el ambiente

PRODUCTO	NO RECOMENDABLE	ALTERNATIVA
Archivadores y carpetas, fundas, material de encuadernación, etc.	-Materiales compuestos - Productos de PVC	- Productos de cartón reciclado, de polipropileno o de polietileno
Rotuladores y bolígrafos, lápices, subrayadores, etc.	- Productos de un solo uso, de PVC, lacados, a base de disolventes orgánicos	- Otros plásticos, plástico reciclado, metal, madera, recargables, sin lacar, bases acuosas, portaminas, lápices fluorescentes secos,...
Barras adhesivas y gomas universales	- Productos con disolventes orgánicos	- Productos de base acuosa - Recargables
Cintas correctoras	- Cintas no recargables	- Productos recargables - Productos de papel reciclado
Cintas adhesivas	- Productos de PVC	- Productos de polipropileno o de acetato de celulosa

Fuente: Guía de Buenas Prácticas Ambientales de oficina. Fundación empresa universidad de Granada (2006).

4.5. PRESENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA

Las medidas de ecoeficiencia se presentan en un formato sencillo que establece las recomendaciones sus costos, ahorros aproximados y período de retorno simple. Esto último resulta de dividir la inversión entre el ahorro estimado.



Cuadro 12. Matriz resumen de las medidas de ecoeficiencia

No.	☹ Línea base	Medida de Ecoeficiencia	☺ Ahorro	Inversión	Retorno Simple
1	El exceso de presión en los grifos de los baños del personal (2do y 3er piso) causa un desperdicio considerable de agua. Caudal actual en los grifos: 10 L/minuto.	Asegurar que los grifos en los baños de las oficinas del personal (2 y 3er piso) no consuman mas de 4 L/minuto	Ahorro en agua = 4200 m3/año Ahorro en energía eléctrica de bombeo = 930 kWh/año Ahorro económico = S/. 5200 /año	S/. 4,000.00	9 meses
2					
...					
...					
n					

Con las medidas de ecoeficiencia es imprescindible generar un cuadro calendarizado de las acciones para esbozar el Plan de Ecoeficiencia.

Cuadro 13. Cronograma de ecoeficiencia.

Tiempo Actividad	Mes						Indicador
	1	2	3	4	5	6	
General							
▪ Conformación del Comité							
▪ Taller de lanzamiento del plan							
Energía							Facturación Mensual
Agua							Facturación Mensual
Residuos							Volumen generado y reciclado por mes

1

Presentación



2

**Ecoeficiencia en
Instituciones del sector público**



3

**Línea Base para identificar las
oportunidades de ecoeficiencia**



4

**Plan de
Ecoeficiencia**



Bibliografía



Anexos



BIBLIOGRAFIA

- Buenas Prácticas Ambientales de Oficina, Excmo. Ayuntamiento de la Villa de La Orotava. España.
- Ecoeficiencia en oficinas y edificios, Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante
- Guía de Buenas Prácticas Ambientales de oficina, Fundación Empresa Universidad de Granada. Versión 3. (2006).
- Guía Industria Alimentaria, Medidas de Producción Más Limpia, Eficiencia Energética y Administración Ambiental (Capítulo II).
- Guía Práctica para la Implementación de Producción Más Limpia, Proyecto de Norma Técnica Peruana, INDECOPI. (2006).
- Guía No. 14. Elaboración de Proyectos de Guías de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético, Edificios Públicos. Ministerio de Energía y Minas. (2008).
- Midiendo la ECO-EFICIENCIA, Una guía para reportar el desempeño empresarial. Traducción libre hecha por el Concejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible, CECODES, del documento Measuring eco-efficiency, elaborado por el World Business Council for Sustainable Development. (2000).
- Ecoeficiencia y rentabilidad empresarial. Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER). 2009.
- La basura. Manual para el reciclamiento urbano, Aguilar Rivero Margarita y Salas Vidal Héctor. Editorial Trillas. México. (1995).

1

Presentación



2

Ecoeficiencia en Instituciones del sector público



3

Línea Base para identificar las oportunidades de ecoeficiencia



4

Plan de Ecoeficiencia



Bibliografía



Anexos



ANEXO Nº 1

TECNOLOGÍAS ECOEFICIENTES DISPONIBLES EN EL MERCADO PERUANO PARA ECOEFICIENCIA EN ENERGÍA Y AGUA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS DEL SECTOR PÚBLICO¹

¹ Se ha mencionado a modo referencial a algunos proveedores de tecnologías ecoeficientes, sin embargo; el Ministerio del Ambiente no apoya ni recomienda a ningún proveedor en especial estén o no enunciados en la lista.

INSTALACIONES SANITARIAS: GRIFERÍA

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>GRIFO PICO “L” PARA LAVADERO CON LLAVE TEMPORIZADA</u></p> <p>Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 75%, frente a grifería de llave normal.</p> <p>(*)Grifo temporizado con tiempo de cierre regulado para el desfogue de agua. Mediante la presión de la llave temporizada el chorro de agua comienza a caer hasta que finalmente se cierra automáticamente, en un tiempo determinado.</p>			
<p>Proveedor: CASSINELLI</p> <p>Dirección: Av. Avenida Elmer Faucett #159</p> <p>Web: ://www.cassinelli.com/</p> <p>Teléfono: 4513712</p>	<p><u>Aplicación</u></p> <p>☺ Comedor</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>GRIFO DE LAVADERO DE ½" A PRESIÓN FRONTAL TEMPORIZADO</u></p> <p>Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 58%, frente a grifería de llave normal. (*)</p>			
Proveedor: CASINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Comedor			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA/ CASSINELLI	<p><u>LLAVE PARA LAVATORIO ELECTRÓNICO MINIMALISTA ALTA</u></p> <p>Este grifo posee un sensor incorporado que funciona a batería, el cual al detectar la presencia de las manos activa la salida automática del agua. Acabado en cromo.</p>			
Proveedor: CASINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Comedor 😊 Baño (lavatorio)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>LLAVE DE LAVATORIO ECONOMIZADORA,</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 57%, frente a grifería de llave normal. - Este grifo posee una llave de lavatorio economizadora, mediante el movimiento hacia cualquier dirección se activa la salida del agua, evitando desperdicios de agua. - Incluye llave angular con filtro y tubo de abasto 			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Baño (lavatorios)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>GRIFO PARA LAVADERO DE ½" TEMPORIZADO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 57%, frente a grifería de llave normal. (*) - Acabado cromo 			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Baño (lavatorios)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<u>LLAVE DE LAVATORIO A PRESIÓN SUPERIOR TEMPORIZADA CON AERADOR ANTIVANDÁLICO</u> Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 57%, frente a grifería de llave normal.(*).			
Proveedor: CASINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baño (lavatorios)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<u>LLAVE PARA LAVATORIO ELECTRÓNICA A BATERÍA</u> Este grifo posee un sensor incorporado que funciona a batería, el cual al detectar la presencia de las manos activa la salida automática del agua.			
Proveedor: CASINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baño (lavatorios)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>LLAVE PARA LAVATORIO ELECTRÓNICO MINIMALISTA BAJA</u></p> <p>Este grifo posee un sensor incorporado que funciona a batería, el cual al detectar la presencia de las manos activa la salida automática del agua. Acabado cromo.</p>			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Baño (lavatorios)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
TREBOL	<p><u>LLAVE TEMPORIZADA DE BRONCE DE ½</u></p> <p>Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 57%, frente a grifería de llave normal.(*)</p>			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Baño (lavatorios)</p>				

INSTALACIONES SANITARIAS: INODOROS

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>LLAVE DE URINARIO TEMPORIZADO, A PRESIÓN FRONTAL</u> Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 72%, frente a urinario de llave normal.(*)</p>			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u> ☺ Baño (urinario)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
TREBOL	<p><u>LLAVE TEMPORIZADA DE BRONCE DE ½”.</u> Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 72%, frente a urinario de llave normal.(*) Con pulsador, tubo y canopla de bronce.</p>			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u> ☺ Baño (urinario)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>FLUXÓMETRO DE BOTÓN PARA URINARIO</u> Esta tecnología especializada para el ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 74%, frente a urinario de llave normal.(*) Descarga directa En acabado cromo. Incluye brida para la instalación</p>			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Baño (urinario)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>FLUXÓMETRO DE PALANCA PARA URINARIO</u> Esta tecnología consigue un ahorro de agua, consigue un ahorro agua de 33%, frente a urinario de llave normal. Descarga directa. Acabado cromo. Incluye brida para la instalación.</p>			
<p>Proveedor: CASINELLI</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Baño (urinario)</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
CERÁMICA SANITARIA	<p><u>INODORO ONE PIECE KINGSLEY</u> Esta tecnología consigue un ahorro de agua de 34% comparado con inodoros de palanca normal. Posee un botón para el desfogue de agua, tiene un solo tanque de agua.</p>			
<p>Proveedor: SODIMAC Dirección: Av. Avenida Republica De Colombia #643 Web: .sodimac.com Teléfono: 6110400 / 6110418</p> <p>Proveedor: ROMASA Dirección: Av. Avenida Alfredo Mendiola #1001 Web: .romasa.com Teléfono: 5342228/ 4822401</p>	<p><u>Aplicación</u></p> <p>☺ Baños (inodoro)</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
TREBOL	<p><u>INODORO ONE PIECE ADVANCE</u> Esta tecnología consigue un ahorro de agua de 33% comparado con inodoros de palanca normal. Posee un botón para el desfogue de agua, tiene un solo tanque de agua.</p>			
<p>Proveedor: CASSINELLI ROMASA</p>	<p><u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoro)</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
TREBOL	<p><u>INODORO RAPID JET</u> Esta tecnología consigue un ahorro de agua de 33% comparado con inodoros de palanca normal. Posee un botón para el desfogue de agua, tiene un solo tanque de agua.</p>			
<p>Proveedor: SODIMAC CASSINELLI</p>	<p><u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoro)</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
TREBOL CELIMA	<u>INODORO SIFON JET</u> Esta tecnología consigue un ahorro de agua de 33% comparado con inodoros de palanca normal. Posee un botón para el desfogue de agua, tiene un solo tanque de agua.			
Proveedor: CASSINELLI SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Baños (inodoro)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
TREBOL CELIMA	<u>TAZA ELEVATOR FLUX</u> Esta tecnología consigue un ahorro de agua de 33% comparado con inodoros de palanca normal. Posee un botón para el desfogue de agua, tiene un solo tanque de agua.			
Proveedor: CASSINELLI SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Baños (inodoro)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
ROTOPLAS	<p>VÁLVULA DÚO PARA INODOROS</p> <p>Este sistema se incorpora al W.C., esta tecnología consigue un ahorro de agua de 33% comparado con inodoros de palanca normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahorra agua por su sistema de sellado perfecto: cero fugas. • Posee descarga regulable: 3 litros en el paso 1 para descarga de líquidos y 6 litros en el paso 2 para descarga de sólidos. • Evita molestias gracias a su sistema de llenado silencioso. • Fácil instalación. • 10 años de garantía contra defectos de fabricación. 			
<p>Proveedor:</p> <p>CASINELLI</p> <p>MAESTRO ACE HOME CENTER</p> <p>Dirección: Av. Avenida Enrique Canaval Moreyra #555</p> <p>Web: ://www.maestro.com.pe/</p> <p>Teléfono: 611-1900</p> <p>ROTOPLAS</p> <p>Dirección: Av. Panamericana Norte 6298, Los Olivos.</p> <p>Web: .rotoplas.</p> <p>Teléfono: 614-2424</p>	<p><u>Aplicación</u></p> <p>☺ Baños (accesorio para inodoros)</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA CASSINELLI	<p><u>INODORO LAZIO</u> Accesorio interno CIERRE ETERNO DUAL. Posee sellos herméticos de silicona, evitando fugas de agua. (**)Botonera doble que permite elegir entre 3litros de agua para descarga de líquidos ó 6 litros de agua de descarga para sólidos.</p>			
<p>Proveedor: CASSINELLI</p>	<p><u>Aplicación</u> ☺ Baños (inodoros)</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<p><u>INODORO PRESTIGE</u> Accesorio interno CIERRE ETERNO DUAL. Posee sellos herméticos de silicona, evitando fugas de agua. (**)</p>			
<p>Proveedor: CASSINELLI</p>	<p><u>Aplicación</u> ☺ Baños (inodoros)</p>			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<u>INODORO AVANTE</u> Accesorio interno CIERRE ETERNO DUAL. Posee sellos herméticos de silicona, evitando fugas de agua. (**) 			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Franz Viegens	<u>ONE PIECE TRENTO</u> (**)Botonera doble que permite elegir entre 3litros de agua para descarga de líquidos ó 6 litros de agua de descarga para sólidos.			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Golden Bath CASSINELLI	<u>ONE PIECE SOFIA</u> (**).			
C Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Golden Bath CASSINELLI	<u>INODORO DE DOBLE DESCARGA</u> (**)			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
ORIGIN	<u>ONE PIECE SAMANTHA</u> (**)			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Golden Bath CASSINELLI	<u>INODORO DE DOBLE DESCARGA:</u> (**)			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Golden Bath	<u>ONE PIECE BRUSELA</u> (**)			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (accesorio para inodoros)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Golden Bath	<u>ONE PIECEVARSOVIA</u> (**)			
Proveedor: CASSINELLI	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (accesorio para inodoros)			

INSTALACIONES SANITARIAS: ACCESORIOS PARA GRIFERIA E INODOROS

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Galusa & Griferías	<u>ROMPE CHORRO:</u> Mediante un sistema de aireación, permite cambiar el tipo de chorro.			
Proveedor: MAESTRO ACE HOME CENTER	<u>Aplicación</u> ☺ Accesorio para grifería (caños)			



Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<u>ROMPE CHORRO</u> Mediante un sistema de aireación, permite cambiar el tipo de chorro. Mediante el movimiento del cuello del accesorio se gradúa el tipo de chorro, desde chorro continuo a chorro tipo espuma.			
Proveedor: MAESTRO ACE HOME CENTER	<u>Aplicación</u> ☺ Accesorio para grifería (caños)			



Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
VAINSA	<u>REDUCTOR DE CAUDAL (Aereador Macho)</u> - Ahorro de agua: 50%			
Proveedor: VAINSA	<u>Aplicación</u> 😊 Baños (accesorio)			

(*)Grifo temporizado con tiempo de cierre regulado para el desfogue de agua. Mediante la presión de la llave temporizada el chorro de agua comienza a caer hasta que finalmente se cierra automáticamente, en un tiempo determinado.

(**)Botonera doble que permite elegir entre 3litros de agua para descarga de líquidos ó 6 litros de agua de descarga para sólidos.

LUMINARIAS: FOCOS AHORRADORES

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips General Electric	<u>FOCOS AHORRADORES DE 20W (luz blanca)</u> - Este ahorrador solo consume 20w e ilumina al equivalente de 5 veces (100W). - Ahorra entre 78% y 80% de energía - 8mil horas de vida			
Proveedor: SODIMAC MAESTRO ACE HOME CENTER	<u>Aplicación</u> 😊 Es ideal para cualquier ambiente en donde se requiera una buena iluminación 😊 Ideal para oficinas, pasillos, exteriores, jardines.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>FOCOS AHORRADORES de 14W</u> - Este ahorrador consume 14W de energía, ilumina 60W - Ahorro de 80%			
Proveedor: SODIMAC MAESTRO ACE HOME CENTER	<u>Aplicación</u> 😊 Es ideal para jardines, cocheras, exteriores.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>TWISTER LUZ CLARA DE 20W</u> - Este ahorrador consume 20W de energía, ilumina 100W - Ahorro de 80%			
Proveedor: SODIMAC MAESTRO ACE HOME CENTER	<u>Aplicación</u> 😊 Puede ser usado en oficinas, exteriores, pasillos.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>TWISTER LUZ CLARA DE 27W</u> - Este ahorrador consume 27W de energía, ilumina 120W - Ahorro de 80%			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Puede ser usado en ambientes grandes, exteriores.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>TWISTER LUZ CÁLIDA 20 W</u> Equivalente a 100w de iluminación y tiene la forma de espiral que permite una mejor iluminación.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Es ideal para salas, comedores, recepción.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>TWISTER LUZ CÁLIDA 15W</u> - Equivalente a 80W de iluminación			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Para pasadizos, salas, comedores, recepción.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips General Electric	<u>FOCOS AHORRADORES DE 20W (luz cálida)</u> - Este ahorrador solo consume 20w e ilumina al equivalente de 5 veces (100W). - Ahorra entre 78% y 80% de energía - 8mil horas de vida	 		
Proveedor: SODIMAC MAESTRO ACE HOME CENTER	<u>Aplicación</u> ☺ Es ideal para cualquier ambiente en donde se requiera una buena iluminación ☺ Ideal para pasillos, exteriores, jardines.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
General Electric	<u>MINI SPIRAL 24W</u> - Este ahorrador solo consume 24w e ilumina 120W. - Ahorra hasta 80% de energía. - Hasta 8000 horas de vida.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Es ideal para cualquier ambiente en donde se requiera una buena iluminación ☺ Ideal para oficinas, jardines, cocheras, exteriores.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
General Electric	<u>MINI SPIRAL 45W</u> - Este ahorrador solo consume 45w e ilumina 225W. - Ahorra hasta 70% de energía. - Hasta 6000 horas de vida.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Ideal para jardines, exteriores.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
General Electric	<u>MINI SPIRAL 12W (Luz fría)</u> - Este ahorrador solo consume 24w e ilumina 60W. - Ahorra hasta 80% de energía. - Hasta 8000 horas de vida.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Es ideal para cualquier ambiente en donde se requiera una mediana iluminación 😊 Ideal para jardines, cocheras y exteriores.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
General Electric	<p><u>MINI SPIRAL 12W (luz cálida)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Este ahorrador solo consume 12w e ilumina 60W. - Ahorra hasta 80% de energía. - Hasta 8000 horas de vida. 			
<p>Proveedor: SODIMAC</p> <p><u>Aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☺ Es ideal para cualquier ambiente en donde se requiera una mediana iluminación ☺ Ideal para salas, comedores. 				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
General Electric	<p><u>MINI SPIRAL 24W (luz cálida)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Este ahorrador solo consume 24w e ilumina 120W. - Ahorra hasta 80% de energía. - Hasta 8000 horas de vida. 			
<p>Proveedor: SODIMAC</p> <p><u>Aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☺ Es ideal para cualquier ambiente en donde se requiera una buena iluminación ☺ Ideal para salas, comedores, oficinas. 				

FLUORESCENTES

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>MASTER TL-D Super 83 36W/830-Eco Master</u></p> <p>(***)Gran eficiencia energética comparada con las lámparas TL-D estándar. Contiene el más bajo contenido de mercurio y 100% libre de plomo. Reemplazando las actuales lámparas T5 y T8 reducirá al instante el consumo de energía en más de un 10%. Hasta 20,000 horas de duración utilizando el balasto electrónico PHILIPS - Tipo T8</p>			
<p>Proveedor: SODIMAC</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>☺ Oficinas, despachos, centros de cómputo, salas de reuniones.</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>MASTER TL-D Super 84 36W/840-Eco Master</u></p> <p>(***) - Tipo T8</p>			
<p>Proveedor: SODIMAC</p> <p><u>Aplicación</u></p> <p>☺ Oficinas, despachos, centros de cómputo, salas de reuniones.</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>MASTER TL-D Super 80 36W/830-Eco Master</u> (***) - Tipo T8			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Oficinas, despachos, centros de cómputo, salas de reuniones.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>MASTER TL-D Super 18W/865-Eco</u> (***) - Tipo T5.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Oficinas, despachos, centros de cómputo, salas de reuniones.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>MASTER TL-D Super 18W/840-Eco</u> (***) - Tipo T5.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Oficinas, despachos, centros de cómputo, salas de reuniones.			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>MASTER TL-D Super 18W/830-Eco</u> (***) - Tipo T5.			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Oficinas, despachos, centros de cómputo, salas de reuniones.			

(***)Gran eficiencia energética comparado con las lámparas TL-D estándar. Contiene el más bajo contenido de mercurio y 100% libre de plomo. Reemplazando las actuales lámparas T5 y T8 reducirá al instante el consumo de energía en más de un 10%.

BALASTROS PARA FLUORESCENTES

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>Reactor Electromagnético</u> Ideal para fluorescentes rectos y circular. Balastro para lámpara fluorescente 36/40W Tipo: BTA 36 L61</p>			
<p>Proveedor: SODIMAC</p> <p><u>Aplicación</u> ☺ Para lámpara fluorescente de 36/40W</p>				

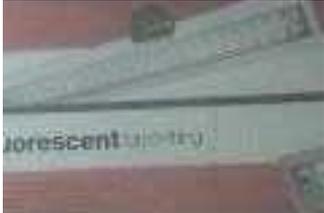
Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>Reactor Electromagnético</u> Ideal para fluorescentes rectos y circular. Balastro para lámpara fluorescente 30/32W Tipo: BTA 30/32 L61</p>			
<p>Proveedor: SODIMAC</p> <p><u>Aplicación</u> ☺ Para lámpara fluorescente de 30/32W</p>				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>Reactor Electromagnético</u> Ideal para fluorescentes rectos y circular. Balastro para lámpara fluorescente 18/20/22W Tipo: BTA 36 L61			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Para lámpara fluorescente de 18/20/22W			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>Balastos electrónicos para Lámparas TL-T / TL-D Y TL-E</u> Balastos electrónicos de alta frecuencia, profesionales, livianos y compactos. Arranque instantáneo sin parpadeo y sin efecto estroboscópico. Ideal para aplicaciones con altos ciclos encendido/apagado durante el día. Reducción de un 30% en el consumo de energía comparándose a los balastos electromagnéticos convencionales. LINEA ECOTRONIC PLUS/Eco Master			
Proveedor: PHILIPS (Pág. Web)	<u>Aplicación</u> 😊 Para lámparas fluorescentes tubulares y compactas TL, TL-D, TL-T, TL-5, PL-T, PL-C, y PL-L.			

LUMINARIAS: EQUIPOS

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
LIGH-TEC	<u>Equipo Acrílico Rejilla</u> Para fluorescentes rectos 2x36W Tamaño: largo:1,345cm; ancho 16,2cm Colores: blanco, negro			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Para 2 lámparas fluorescentes de 36W			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
LIGH-TEC	<u>Equipo Acrílico Rejilla</u> Para fluorescentes rectos 2x18W Tamaño: largo:1,045cm; ancho 16,2cm Colores: blanco, negro			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> 😊 Para 2 lámparas fluorescentes de 18W			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Luminarias Díaz	<u>Equipo Corrugado- Descubierta</u> Para fluorescentes rectos 2x36W Colores: blanco, negro			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Para 2 lámparas fluorescentes de 36W			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Luminarias Díaz	<u>Equipo Corrugado- Descubierta</u> Para fluorescentes rectos 2x18W Colores: blanco, negro			
Proveedor: SODIMAC	<u>Aplicación</u> ☺ Para 2 lámparas fluorescentes de 18W			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>EFix empotrada TBS260</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía en combinación con lámparas MASTER TL5, equipo HF y sistemas de control • Facilidad de instalación y versatilidad • Diseño miniaturizado y mini-ópticas especiales para TL5 con diferentes propiedades • Un concepto de carcasa para diversas aplicaciones • Disponible en módulo cuadrado de 600 x 600 mm y rectangular de 300 x 1.200 mm 			
<p>Proveedor:</p> <p>PHILIPS (Pág. Web)</p>	<p><u>Aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☺ En oficinas ☺ Carcasa para diversas aplicaciones, especiales para TL5. 			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>EFix suspendida TPS260</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía en combinación con lámparas MASTER TL5, equipo HF y sistemas de control • Facilidad de instalación y versatilidad • Posibilidad de enlace en configuraciones lineales • Disponible en dos colores (blanco y gris plateado) 			
<p>Proveedor:</p> <p>PHILIPS (Pág. Web)</p>	<p><u>Aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☺ En oficinas ☺ Carcasa para diversas aplicaciones, especiales para lámparas MASTER TL5. 			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>EFix adosada TCS260</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía en combinación con lámparas MASTER TL5, equipo HF y sistemas de control • Facilidad de instalación y versatilidad • Posibilidad de enlace en configuraciones lineales • Disponible en dos colores (blanco y gris plateado) 			
<p>Proveedor:</p> <p>PHILIPS (Pág. Web)</p> <p><u>Aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☺ En oficinas ☺ Carcasa para diversas aplicaciones, especiales para lámparas MASTER TL5. 				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<p><u>SmartForm TBS464</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - De montaje empotrado es una combinación de haces de luz y paneles decorativos. Un innovador método dirige la luz hacia los paneles intermedios para proyectar luz de alta calidad sobre las oficinas, en forma de efectos luminosos decorativos, relucientes y homogéneos. - Su formato ultra plano es muy indicado para aplicaciones con limitaciones de espacio sobre el falso techo, por ejemplo, en proyectos de reforma. 			
<p>Proveedor:</p> <p>PHILIPS (Pág. Web)</p> <p><u>Aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ☺ En oficinas ☺ Disponibles en versiones cuadradas y rectangulares (alumbrado estático o dinámico), para lámparas TL5 				

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>TBS600</u> - Luminaria empotrable. Incorpora un recuperador de flujo con ranuras para extracción de aire lo que resulta idóneo para la integración en instalaciones con gestión de ventilación.			
Proveedor: PHILIPS (Pág. Web)	<u>Aplicación</u> ☺ En oficinas ☺ Para 1 ó 2 lámparas fluorescentes TL5 (16mm)			

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
Philips	<u>Indolight TBS 330</u> - Montaje empotrado - Disponible hasta con cuatro lámparas TL-D y en diversos tamaños. - La instalación es siempre rápida y sencilla por el uso de unos anclajes de montaje universales. - Para todo tipo de techos minerales o metálicos de perfilera vista u oculta y de escayola.			
Proveedor: PHILIPS (Pág. Web)	<u>Aplicación</u> ☺ Oficinas, excelente control antideslumbrante, garantiza confort visual y favorece la productividad. ☺ Para lámparas TL-D			

Pag web PHILIPS. Catálogo de Luminárias de Interior

DICROICO AHORRADOR

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia		
		Baja	Media	Alta
LIGHTECH	<p><u>MINI SPIRAL 9W/2700K</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Este ahorrador solo consume 9w e ilumina 45W. - Ahorra hasta 80% de energía. - Hasta 10,000 horas de vida. 			
<p>Proveedor:</p> <p>SODIMAC MAESTRO ACE HOME CENTER</p>	<p><u>Aplicación</u></p> <p>😊 Es ideal para salas de reuniones, áreas comunes, y jardines.</p>			

TRATAMIENTO: AGUAS RESIDUALES

Empresa/ proveedor	Descripción de la Tecnología / Ecoeficiencia	Ecoeficiencia																	
		Baja	Media	Alta															
Rotoplas	<p><u>Sistema de tratamiento de aguas residuales (Biodigestor):</u> Para el tratamiento de efluentes sanitarios urbanos y suburbanos, de acuerdo a las características de aplicación. El período de extracción de lodos es entre 12 y 24 meses conforme al uso.</p>																		
Proveedor: Rotoplas	<p><u>Características de aplicación:</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #444; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Características</th> <th style="padding: 5px;">Modelo BDR 600</th> <th style="padding: 5px;">Modelo BDR 1300</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Capacidad (lts)</td> <td style="padding: 5px;">600</td> <td style="padding: 5px;">1300</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Profundidad entrada aguas tratadas (cm)</td> <td style="padding: 5px;">30</td> <td style="padding: 5px;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Capacidad aguas negras domiciliarias (personas)</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Capacidad aguas negras y jabonosas domiciliarias (personas)</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Capacidad oficinas (personas)</td> <td style="padding: 5px;">20</td> <td style="padding: 5px;">50</td> </tr> </tbody> </table>				Características	Modelo BDR 600	Modelo BDR 1300	Capacidad (lts)	600	1300	Profundidad entrada aguas tratadas (cm)	30	30	Capacidad aguas negras domiciliarias (personas)	5	10	Capacidad aguas negras y jabonosas domiciliarias (personas)	2	5
Características	Modelo BDR 600	Modelo BDR 1300																	
Capacidad (lts)	600	1300																	
Profundidad entrada aguas tratadas (cm)	30	30																	
Capacidad aguas negras domiciliarias (personas)	5	10																	
Capacidad aguas negras y jabonosas domiciliarias (personas)	2	5																	
Capacidad oficinas (personas)	20	50																	

ANEXO N° 2

FORMATOS PARA EL REPORTE DE CONSUMO DE RECURSOS ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA

Consumo de papel y materiales conexos**Local:**

Mes	Nº de personas	Papel Bond		Otros papeles y sobres		Cartuchos de tinta de impresora y Toners	
		Kilos	S/.	Kilos	S/.	Unidad	S/.
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

ANEXO N° 3

REPORTE DE CONSUMO DE RECURSOS

Ejemplo de reporte de consumo de energía

Los datos de hora punta y fuera de hora punta se extraen del concepto *consumo a facturar*, del subitem *energía activa* de la sección "*Registro de demanda/consumo*". De la sección "*detalle de los importes facturados*" se extrae el dato de *costo subtotal del mes*. El indicador mensual que se registra sirve para hacer el seguimiento del incremento o la disminución del consumo de energía per cápita

Ejemplo 1:

Consumo de energía						
Tipo de tarifa: MT3						
Mes	Nº de Trabajadores	Consumo de energía activa (KW.h)			Sub total del mes S/.	Indicador Kw.h de energía eléctrica consumida/Número de personas
		Hora punta (kWh)	Fuera de punta (kWh)	Total		
Enero	2450	12,948	48,712	61,660	12,535.3	25.167
Febrero	2450	17,940	68,180	86,120	15,136.3	35.151
Marzo	2450	18,004	82,988	100,992	16,991.0	41.221
Abril	2450	19,176	75,228	94,404	16,635.3	38.532
Mayo	2450	19,376	79,184	98,560	15,763.4	40.229
Junio	2452	20,984	82,208	103,192	16,243.0	42.085
Julio	2452	18,476	72,676	91,152	14,802.1	37.175
Agosto	2452	18,976	78,564	97,540	15,615.8	39.780
Septiembre	2452	20,748	80,156	100,904	15,316.0	41.152
Octubre	2452	20,232	82,676	102,908	16,574.1	41.969
Noviembre	2452	21,068	82,752	103,820	19,593.0	42.341
Diciembre	2452	20,296	85,160	105,456	20,245.1	43.008
Promedio	2451	19,019	76,540	95,559	16,287.5	38.984

Ejemplo 2:

Los datos de fuera de punta se extrajeron del concepto *consumo a facturar* de la sección "Detalle del consumo". De la sección "*detalle de los importes facturados*" se extrae el dato de *costo subtotal del mes*.

Consumo de energía						
Tipo de tarifa: BT5B						
Mes	Nº de Trabajadores	Consumo de energía activa (KW.h)			Sub total del mes (S/.)	Indicador Kw.h de energía eléctrica consumida/Número de personas
		Hora punta (kWh)	Fuera de punta (kWh)	Total		
Febrero	40		586	586	289.81	14.65
Marzo	40		392	392	193.87	9.80
Abril	40		450	450	222.56	11.25
Mayo	40		570	570	281.9	14.25
Junio	40		580	580	286.84	14.50
Julio	40		585	585	289.32	14.63
Agosto	43		540	540	267.06	12.56
Septiembre	43		590	590	291.79	13.72
Octubre	43		592	592	292.77	13.77
Noviembre	43		575	575	284.37	13.37
Diciembre	43		576	576	284.86	13.40
Enero	43		430	430	212.66	10.00
Promedio	42		538.83	538.83	266.48	12.99

Ejemplo de reporte de consumo de agua

El consumo de agua expresado en metros cúbicos se extrae de la sección “detalle de facturación”. La tarifa se registra en la información complementaria.

En el importe total del recibo se considera el costo por el consumo de agua, el cargo fijo por el servicio (S/. 4.44) , I.G.V. y los redondeos del mes anterior y del mes actual.

Para realizar el seguimiento del ahorro del agua se debe calcular el índice de consumo de agua (/persona), de esa forma se hará el seguimiento del incremento o la disminución del consumo de agua per cápita.

Ejemplo 1

Consumo de agua potable				
Local: Entidad pública 1				
Tipo de tarifa: Estatal			Tipo de facturación: Lectura	
Mes	Nº de Trabajadores	Consumo de agua	Importe S/. / mes	Índice de consumo de agua (/persona)
Marzo	450	7,342	23,377	16.316
Abril	450	7,668	24,414	17.040
Mayo	450	7,776	24,758	17.280
Junio	450	7,155	22,781	15.900
Julio	450	7,229	23,017	16.064
Agosto	452	6,042	19,238	13.367
Septiembre	452	6,801	21,655	15.046
Octubre	452	6,811	21,686	15.069
Noviembre	452	7,500	23,880	16.593
Diciembre	452	6,856	21,830	15.168
Enero	452	7,995	25,455	17.688
Febrero	452	7,974	25,389	17.642
Promedio	451	7,262	23,123	16.098

ANEXO Nº 4

EJEMPLO DE LÍNEA BASE PARA EL MANEJO DE AGUA

Manejo del agua para una institución del sector público

- **Recopilación de información de consumo de agua.**

El objetivo de recopilar la información de consumo de agua es conocer el consumo mensual de la entidad pública y determinar los indicadores mensuales. A continuación se muestran los datos recopilados.

Consumo de agua potable				
Local: Institución del Sector Público 1				
Tipo de tarifa: Estatal			Tipo de facturación: Lectura	
Mes	Nº de Trabajadores	Consumo de agua	Importe S/. / mes	Indicador de consumo de agua (/persona)
08-Mar	594	734	1,303.37	1.24
08-Abr	548	767	1,377.73	1.40
08-May	499	778	1,429.74	1.56
08-Jun	572	716	1,556.72	1.25
08-Jul	541	723	1,443.36	1.34
08-Ago	590	604	1,283.90	1.03
Set-08	508	680	1,478.46	1.34
08-Oct	580	681	1,422.75	1.18
08-Nov	583	750	1,763.39	1.29
08-Dic	421	686	1,634.76	1.63
09-Ene	394	800	1,969.17	2.03
09-Feb	422	797	1,819.97	1.89
Promedio	521	726	1,540.28	1.43

Como se puede apreciar en el registro de los últimos 12 meses el mayor consumo se registró en enero de 2009 y el menor consumo se registró en agosto del 2008, por lo cual los indicadores de mayor y menor consumo de agua per cápita se registran en los meses antes mencionados.

Inventario de equipos sanitarios y mapa de consumo de agua.

El inventario de equipos que usan agua comprende principalmente los inodoros, lavamanos y grifos. Dentro del análisis de las características de los equipos se ha considerado lo siguiente:

- a) Grado de ecoeficiencia relativa del equipo, comparando el equipo instalado con la relación de equipos ecoeficientes disponibles en el mercado nacional
- b) Característica de funcionamiento (p.e. grifo con cierre automático, urinario con fluxómetro, etc.).
- c) Situación operacional (presenta fugas, necesita reparación o cambio, etc.)

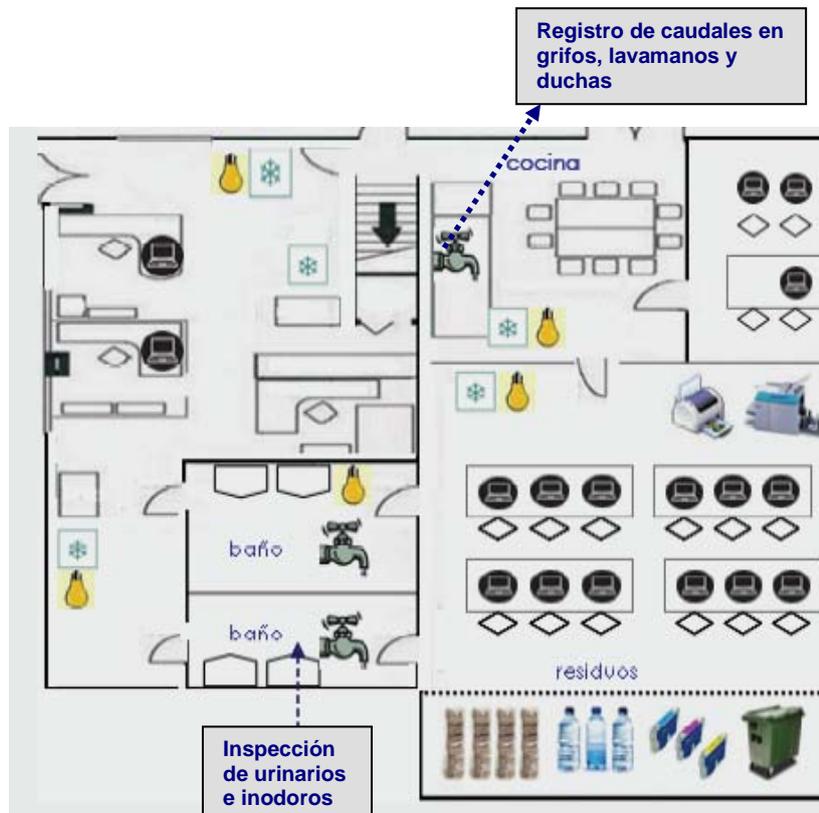
Cuadro 2. Inventario de equipos que usan agua.

ÁREA		CANTIDAD / CARACTERÍSTICAS					
		Inodoro		Urinario		Lavamano	
SERVICIOS HIGIENICOS PISO 2	Mujeres	1	a) Inodoro chico de 6 litros/descarga, de acorde a la tecnología limpia b) Inodoro avante con un solo botón para descarga c) El inodoro se encuentra con el nivel de agua muy alto próximo a rebalsarse el tanque y presenta una presión de agua alta		a) No aplica b) No aplica c) No aplica		a) Caudal de 12 l/min, el caudal óptimo es 4 l/min b) Cierre manual c) Presenta goteo continuo (fuga)

ÁREA		CANTIDAD / CARACTERISTICAS					
			Inodoro		Urinario		Lavamano
SERVICIOS HIGIENICOS PISO 8	Hombres	1	a) Inodoro chico de 6 litros/descarga, de acorde a la tecnología limpia b) Inodoro avante con un solo botón para descarga c)El inodoro presenta fuga y un nivel de agua bajo para ejecutar la descarga	1	a) Estándar de 8 litros por descarga, requiere urinario Eficiente de 2 litros por descarga. b) Urinario con temporizador c) Presenta fuga de agua	1	a) Caudal de 10 l/min, el caudal optimo es 4 l/min b)Cierre manual c)Presenta goteo continuo (fuga)

ÁREA	CANTIDAD / CARACTERISTICAS (1)	
	Lavamano	Otros equipos : Lavavajillas de pre enjuague
COCINA/ COMEDOR	a) Caudal de 14 l/min, el caudal optimo es 4 l/min b) Cierre manual c)Presenta goteo continuo (fuga)	a) Caudal de 20 l/min, el caudal optimo es 10 l/min b) Cierre manual sin duchador regulado. c) No presenta fugas pero dejan constantemente correr el agua

Adjuntar plano donde se aprecie el inventario de equipos, por ejemplo:



Identificación de las prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua.

- Los trabajadores dejan el agua fluir cuando se lavan las manos o los dientes.
- Los trabajadores no cierran bien los lavamanos o grifos
- El personal de mantenimiento riega por inundación y deja el agua fluir mientras se dedica a podar otras áreas verdes, no trabajan con pistolas que funcionan a presión.
- El personal de mantenimiento selecciona plantas que consumen mucha agua en lugar de especies que demandan poco agua (p.e. molle, tara, etc.)
- No se realiza un mantenimiento periódico al tanque elevado, por ende no se detectan las fugas oportunamente.

ANEXO N° 5

EJEMPLO DE CÁLCULO PARA EVALUAR LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS ECOEFICIENTES

Ejemplo 1: Cambio de fluorescentes

a) Ahorro de energía - AE (en kW.h / año)

Se considera el caso de 300 luminarias de dos fluorescentes de 40 W que serán reemplazados por luminarias con dos fluorescentes de 36 W, operando 8 600 horas al año.

El ahorro anual de energía (AE) es:

$$AE = 300 \times (40 - 36) \times 8600 / 1000 = 20640 / \text{año}$$

b) Reducción de potencia - AP (en kW)

La reducción de potencia se evalúa mediante:

$$AP = 300 \times (40 - 36) / 1000 = 2,4 \text{ kW}$$

Tanto el ahorro de energía como la reducción de potencia contribuyen a reducir la factura mensual.

El cálculo del beneficio económico deberá estar expresado en el mismo período para el cual se ha efectuado el cálculo del ahorro económico (mensual o anual). En el proceso de cálculo del beneficio económico, se requiere establecer el precio del energético involucrado. En el caso de la electricidad, es posible encontrar diversos precios de la energía (kW.h) y la potencia (kW), tanto para periodos de hora punta como fuera de punta. En esos casos es posible establecer un precio ponderado que considere estas diferencias y que resulte apropiado para estimar el beneficio económico.

A continuación, se presenta el cálculo del beneficio económico del ejemplo presentado. Se considerará el costo de energía igual a 0.11 S/./kW.h y el costo por potencia igual a S/.18 / kW-mes (precios medio de la energía, OSINERG, 2008)

c) Beneficio económico por ahorro de energía

El beneficio económico se calcula mediante:

$$BE = 20\ 640 \times 0,11 = 2\ 270 \text{ Nuevos Soles / año}$$

d) Beneficio económico por reducción de potencia

El beneficio económico se calcula mediante:

$$BP = 2,4 \times 18 \times 12 = 518 \text{ Nuevos Soles / año}$$

Es decir, el beneficio económico total anual, considerando ahorro de energía (AE) y reducción de potencia (AP) es: S/. 2 788 Nuevos Soles/año.

El costo de implementación asociado con la recomendación que originará el ahorro de energía esperado deberá ser calculado sobre la base de cotizaciones de proveedores que proporcionen un estimado del orden de magnitud involucrado. En este costo deberá considerarse, principalmente, el costo de inversión inicial (una sola vez), mientras que los costos de operación y mantenimiento (periódicos) deberán ser descontados del beneficio económico (calculado en base al ahorro de energía).

e) Existen varios métodos para establecer el retorno de inversión de las oportunidades y recomendaciones para el ahorro de energía y obtención de beneficio económico.

Para nuestros casos tomaremos como método de evaluación el Retorno de inversión (RI).

El periodo de retorno simple es lo suficientemente apropiado para evaluar costo-beneficio en proyectos con retornos menores a los 2 ó 3 años. El retorno simple se calcula mediante:

$$RI = \frac{IMP}{AE}$$

IMP	Costo de implementación (S/.)
AE	Ahorro económico (S/año)
RI	Retorno de inversión (Año)

Continuando con el ejemplo de las 300 luminarias, el costo de implementación considerando el reemplazo de dos fluorescentes (40W) de eficiencia estándar por dos de mayor eficiencia (36 W) es S/. 90 00 nuevos Soles.

$$RI = 9\ 000 / 2\ 788 = 3,23 \text{ años}$$

Ejemplo 2: Cambio de foco incandescente por un fluorescente compacto (foco ahorrador) en los pasillos de una entidad pública

a) Cálculo del consumo actual de energía de las luminarias instaladas en un pasillo de una entidad pública:

- El sistema de iluminación en cada uno de los seis pasillos cuenta con 24 focos incandescentes de 40W.
- Las luces de estos pasillos están permanentemente prendidas.

$$\begin{aligned} \text{Consumo energético actual} &= 6 \times (24 \times 40W) \times (24 \times 365) \text{ h/día} \\ &= 50,457.6 \text{ kWh/año} \end{aligned}$$

b) Cálculo del consumo de energía de las luminarias instaladas en los pasillos de las habitaciones después del cambio a focos de bajo consumo

- En los siguientes cálculos se asume que el ministerio
 - cambiará los focos incandescentes de 40W instalados en las luminarias por focos fluorescentes compactos de 15W.

$$\begin{aligned} \text{Consumo energético futuro} &= 6 \times (24 \times 15W) \times (24 \times 365) \text{ h/día} \\ &= 18,921.6 \text{ kWh/año} \end{aligned}$$

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

- Costo de la energía eléctrica, incluyendo el costo por consumo y demanda de electricidad = S/. 0.201 /kWh sin IGV (fuente: factura de Luz del Sur para marzo 2009)

$$\begin{aligned} \text{Ahorro en energía eléctrica} &= 50,45736 \text{ kWh/año} - 18,921.6 \text{ kWh/año} \\ &= 31,536 \text{ kWh/año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ahorro económico} &= 31,536 \text{ kWh/año} \times \text{S/. } 0.201 \text{ /kWh} \\ &= \text{S/. } 6,338.74/\text{año} \end{aligned}$$

d) Cálculo del consumo y costo actual de focos

- Número total de focos incandescentes de 40W en los pasillos = 144 (6 pasillos con 24 focos cada uno)
- Foco incandescente de 40 W
 - Costo unitario = S/.1.5
 - Vida útil = 1,000 horas

$$\begin{aligned} \text{Consumo de focos inc. 40 W} &= (144 \times 24 \times 365 \text{ h/año}) / (1,000 \text{ h/foco}) \\ &= 1,261 \text{ focos/año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo de focos} &= (1,261 \times \text{S/. } 1.5) \text{ S./año} \\ &= \text{S/. } 1,891.5 \text{ /año} \end{aligned}$$

e) Cálculo del consumo y costo futuro de focos de reposición

- Número total de focos fluorescentes compactos de 15W = 144
- Foco fluorescente compacto de 15W:
 - Costo unitario = S/. 20.0
 - Vida útil = 10,000 horas

$$\begin{aligned} \text{Consumo de focos de 15 W} &= (144 \times 24 \times 365 \text{ h/año}) / (10,000 \text{ h/foco}) \\ &= 126 \text{ focos/año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo de focos.} &= (126 \times \text{S/. } 20.0) \text{ S./año} \\ &= \text{S/. } 2,520 \text{ /año} \end{aligned}$$

f) Cálculo del ahorro económico total, costo de implementación y periodo de recuperación de la medida

- Para implementar esta medida, la entidad pública tendrá que comprar 145 focos fluorescentes compactos de 15W (S/. 20.0 cu).

$$\begin{aligned} \text{Reducción en el consumo de focos} &= (1,261) \text{ focos/año} - (126) \text{ focos/año} \\ &= 1,5135 \text{ focos/año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ahorro económico neto} &= \text{S/. } 6,338.74 \text{ /año} + \text{S/. } 1,891.5 \text{ /año} - \text{S/. } 2,520 \\ &\text{ /año} \\ &= \text{S/. } 5,710.74 \text{ /año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo de implementación} &= 145 \times \text{S/. } 20.0 \\ &= \text{S/. } 2,900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periodo de recuperación} &= (\text{S/. } 2,900) / (\text{S/. } 5,710.74 \text{ /año}) \\ &= 6 \text{ meses} \end{aligned}$$

Ejemplo 3: Ecoeficiencia en el consumo del agua en los servicios higiénicos de los trabajadores

- a) Cálculo del ahorro en agua logrado reduciendo a 4 L/minuto el caudal de los grifos de los servicios higiénicos de los trabajadores de las entidades públicas
- Número promedio de trabajadores que trabajan en la entidad pública = 350
 - Los servicios higiénicos de trabajadores están equipados de grifos ineficientes que generan en promedio un máximo caudal de 11 L/minuto.

Cuadro 1. Caudal en los grifos de los servicios higiénicos de los trabajadores

Servicio Higiénico	Caudal en los grifos (l/min)
Mujeres Grifo 1	4.90
Mujeres Grifo 2	6.00
Mujeres Grifo 3	6.75
Mujeres Grifo 4	4.90
Hombres Grifo 1	12.00
Hombres Grifo 2	12.00
Hombres Grifo 3	12.00
Hombres Grifo 4	7.00
Personal mantenimiento Grifo 1	16.00
Personal mantenimiento Grifo 2	30.00
Promedio	11.16

- Se recomienda reducir el caudal de los grifos de los servicios higiénicos de los trabajadores a 4 L/minuto.
- Los siguientes cálculos asumen que
 - 80% de los trabajadores utilizan los servicios higiénicos;
 - los grifos existentes generan 80% de su máximo caudal al ser operados por los trabajadores;
 - el uso promedio de los grifos por los trabajadores es de 2 minutos por persona por día.
 - Costo del agua utilizada en la entidad pública = S/. 2.675 / sin IGV (Fuente: Factura de Sedapal, febrero 2009)

$$\begin{aligned} \text{Ahorro en agua} &= (80\% \times 350 \times 365 \text{ trab-día/año}) \times 2 \text{ min/pers-día} \\ &\quad \times (80\% \times 11 \text{ L/min} - 4 \text{ L/min}) \\ &= 1,144 \text{ /año} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ahorro económico} &= 1,144 \text{ /año} \times \text{S/. } 2.675 / \\ &= \text{S/. } 3,061.91 \text{ /año} \end{aligned}$$

- b) Costo de implementación y período de recuperación de la inversión
- Se asume que la entidad pública instalará 11 nuevos grifos temporizados y 11 aireadores de 4 L/minuto en los servicios higiénicos de los trabajadores.
 - Costo estimado de un grifo temporizado = S/. 200
 - Costo de un aireador = S/. 10

Ahorro económico total= S/. 3,061.91 /año

Costo total de implementación = (11 x S/. 200) + (11 x S/. 10)
= S/. 2,310

Periodo de recuperación de la inversión = (S/. 2,310) / (S/. 3,061.91 /año)
= 10 meses