



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

GUÍAS METODOLÓGICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE 6 REQUISITOS DEL MARCO INTERNACIONAL DE PEI



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Colombia
Cooperación Económica y Desarrollo (SECO)



GEIPP

COLOMBIA

GLOBAL ECO-INDUSTRIAL PARKS PROGRAMME



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

GUÍAS METODOLÓGICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE 6 REQUISITOS DEL MARCO INTERNACIONAL DE PEI

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
REQUISITOS E INDICADORES POR ABORDAR	3
GUÍAS METODOLÓGICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE 6 REQUISITOS DEL MARCO INTERNACIONAL DE PEI	5
• Guía para estructurar un plan de adaptación al cambio climático en un Parque Eco-Industrial.....	5
• Guía para la estructuración de un plan maestro con enfoque en Parque Eco-Industrial.....	7
• Guía para la creación de un programa de eficiencia energética en un Parque Eco-Industrial.....	11
• Guía para el diseño de un plan de reúso de aguas residuales y aguas lluvias dentro de un Parque Eco-Industrial.....	15



INTRODUCCIÓN

En el mundo contemporáneo, donde la sostenibilidad se ha convertido en el eje central del desarrollo industrial, los Parques Eco-Industriales (PEI) emergen como modelos innovadores que fusionan eficiencia económica, responsabilidad ambiental y beneficios sociales. En este contexto, en el año 2021, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), el Banco Mundial y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) colaboraron para crear el Marco Internacional de Parques Eco-Industriales, una hoja de ruta integral diseñada para transformar los parques industriales convencionales en complejos industriales enfocados en sostenibilidad y competitividad.

Este marco pionero establece 64 requisitos e indicadores de desempeño en áreas gerenciales, ambientales, sociales y económicas. Estos criterios actúan como pilares fundamentales, asegurando que los PEI no solo sean motores económicos, sino también impulsores de prácticas empresariales responsables y respetuosas con el medio ambiente. Sin embargo, mientras las expectativas y la ambición crecían en torno a este enfoque, surgió una realidad reveladora: muchos parques industriales no contaban con las herramientas necesarias para implementar estos requisitos de manera efectiva.

En este contexto, se identificaron tres requisitos gerenciales y tres requisitos ambientales, que demandaban una atención especial y una comprensión más profunda. Estos elementos se convirtieron en el foco de un análisis detenido, dado que su implementación eficiente marcaría la diferencia en la transición de los parques industriales tradicionales hacia Parques Eco-Industriales. En respuesta a esta necesidad, se emprendió un esfuerzo meticuloso para explicar y profundizar en estos requisitos, brindando a los parques industriales las herramientas y metodologías esenciales para abrazar el futuro sostenible que el mundo demanda.

REQUISITOS E INDICADORES POR ABORDAR

Los 3 requisitos gerenciales y 3 requisitos ambientales objetivo de esta cartilla, para los cuales se define una metodología para su estructuración son:

Tabla 1. Guías metodológicas asociadas a los requisitos PEI.



GUÍAS

Plan de adaptación al cambio climático

Plan maestro PEI



REQUISITOS CUBIERTOS Y DESCRIPCIÓN

Requisito gerencial 1:

El ente administrador del parque tiene un plan en vigor, que debe ser actualizado cada 7 años, para reaccionar ante posibles impactos negativos debidos a riesgos por cambio climático (olas de calor y sequías, tormentas e inundaciones). Todas las necesidades de adaptación para la infraestructura y los servicios están identificadas y en vigor de manera que el parque industrial pueda proteger contra riesgos actuales y potenciales por cambio climático. El ente administrador del parque y las empresas alojadas tienen planes y han tomado medidas para garantizar la operación continua de los sistemas de infraestructura crítica dentro del parque (p. ej., plantas de tratamiento de aguas residuales, centrales eléctricas, plantas de reciclaje, etc.) que puedan ser activadas inclusive durante una emergencia.

Requisito gerencial 2:

El ente administrador del parque investiga los riesgos debidos al cambio climático y actualiza esta información periódicamente.

Requisito gerencial 3:

Se ha desarrollado un plan maestro PEI (o documento equivalente de planificación) para cada parque industrial nuevo o existente. Este plan se revisa de manera periódica (cada 7 años, como mínimo), se actualiza de ser necesario e incluye los siguientes elementos primordiales (aunque no se limita a):

1) análisis de riesgos, 2) infraestructura esencial y eficiente (tanto dentro como fuera del parque), 3) servicios públicos, 4) red de transporte, 5) infraestructura ambiental, 7) Infraestructura social, 8) zona de amortiguación alrededor del parque 9) procedimiento para ubicar con idoneidad industrias de alto riesgo y para agrupar industrias sinérgicas y similares, 10) reglamentos sobre el uso del suelo y adicionales, entre otros.

Se deben integrar los requerimientos relevantes que se especifiquen en el Marco internacional PEI al plan maestro.



GUÍAS

Programa de eficiencia energética

Plan de reúso de aguas residuales y aguas lluvias



REQUISITOS CUBIERTOS Y DESCRIPCIÓN

Requisito ambiental 1:

Existen programas de apoyo en vigor (p. ej., redes de eficiencia energética) para mejorar la eficiencia energética de las empresas alojadas de mayor consumo energético en el parque.

Requisito ambiental 2:

Existe una estrategia en vigor de recuperación de calor industrial para investigar las oportunidades de recuperación de calor y energía para las principales empresas consumidoras de energía térmica en el parque. (Típicamente, esas son las empresas que consumen individualmente al menos el 10-20% del consumo energético total a nivel de empresas).

Requisito ambiental 3:

El ente administrador cuenta con planes operativos para aumentar la reutilización del agua en los próximos 5 años. Esto será logrado bien sea a través de la reutilización de efluentes industriales o de la captación de aguas lluvia.

GUÍAS METODOLÓGICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE 6 REQUISITOS DEL MARCO INTERNACIONAL DE PEI

A continuación, se presentan 4 guías enfocadas en dar una metodología para los 3 requisitos gerenciales y 3 requisitos ambientales, en el orden planteado de la *Tabla 1*.



GUÍA PARA ESTRUCTURAR UN PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN UN PARQUE ECO-INDUSTRIAL



La adaptación al cambio climático se refiere a los esfuerzos y estrategias implementadas para hacer frente a los impactos y efectos adversos del cambio climático en los sistemas naturales y humanos. A medida que el clima de la Tierra experimenta cambios significativos debido a la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, es necesario adaptarse para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de las comunidades, los ecosistemas y las economías. Por otro lado, la mitigación del cambio climático se refiere a las acciones y estrategias implementadas para reducir las emisiones GEI y estabilizar la concentración de estos gases en la atmósfera. El objetivo principal de la mitigación es contrarrestar el cambio climático al abordar sus causas fundamentales y limitar el calentamiento global. Es crucial diferenciar adaptación y mitigación para definir las acciones específicas a desarrollar.

De acuerdo con lo anterior, un plan de adaptación al cambio climático para un PEI es un conjunto de estrategias y acciones diseñadas para reducir la vulnerabilidad de un parque industrial, sus empresas residentes y en su comunidad aledaña a los impactos del cambio climático y aumentar su capacidad de adaptación. El objetivo principal de un plan de adaptación es anticiparse a los efectos adversos del cambio climático y desarrollar medidas para minimizar los riesgos y aprovechar las oportunidades. Dicho esto, se propone que un plan de adaptación al cambio climático, con enfoque en Parques Eco-Industriales, cuente con la siguiente estructura:

1

Introducción:



1.1. Información del Parque Industrial y avances hacia PEI.

1.2. Acciones adelantadas mapeadas en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático por el parque y empresas.

2

Problemática:



2.1. Se busca responder la pregunta ¿Por qué es necesario crear un plan de adaptación al cambio climático en el Parque Industrial? Las respuestas podrían estar asociadas a los riesgos identificados del cambio climático que se presentan o se presentarán en el parque industrial, como (aunque no limitados a): eventos climáticos extremos como tormentas severas, sequías, olas de calor, inundaciones, deshielo, etc.

De igual manera, pérdida de biodiversidad, impactos en la salud humana, inestabilidad social, entre otros.

3

Objetivos:



Se proponen los siguientes, sugiriendo una contextualización para cada parque industrial.

3.1. General:

Diseñar un plan de adaptación al cambio climático para el parque industrial.

3.2. Específicos:

- 3.2.1. Evaluar riesgos e impactos del cambio climático en el área de interés.
- 3.2.2. Investigar medidas implementadas a nivel nacional, regional o local.
- 3.2.3. Proponer medidas de adaptación contra el cambio climático para el parque industrial y su área de interés.

4

Metodología:



Se propone usar la siguiente lista de chequeo, que tenga en cuenta, pero no se limite a:

- 4.1. Capacitación por desarrollar en cambio climático, abordando temáticas como: cambio climático, calentamiento global, gases efecto invernadero, fuentes de emisiones GEI, mitigación de emisiones, adaptación, vulnerabilidad, entre otros.
- 4.2. Colección de información del área de interés (seguimiento constante):

4

- 4.2.1. Riesgos del cambio climático a nivel regional y actores involucrados.
- 4.2.2. Riesgos del cambio climático a nivel local y actores involucrados.
- 4.2.3. Riesgos del cambio climático a nivel del parque industrial y actores involucrados.

4

4.3. Definición de medidas de adaptación: estas pueden incluir la implementación de medidas de gestión de riesgos, como la construcción de infraestructuras resistentes al clima, la adopción de sistemas de alerta temprana, gestión eficiente del agua, redes de apoyo con la comunidad, preservación de ecosistema, revisión de políticas de seguros, entre otros. Estas se deberán priorizar y definir a partir de matrices de priorización de riesgos, donde se analice la amenaza, exposición y vulnerabilidad.

4.4. Identificación de acciones actuales de empresas, barreras y apoyos potenciales.

4

5

Conclusiones/recomendaciones:

4.5. Propuesta y apoyo a empresas y comunidad, sea a través de convocatorias, consultores externos o por el programa GEIPP.

4.6. Planeación o cronograma de las acciones estipuladas en la metodología.



consolidación de información relevante como potenciales asistencias técnicas que se requerirían, barreras identificadas, riesgos, presupuesto, entre otros.



GUÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN MAESTRO CON ENFOQUE EN PARQUE ECO-INDUSTRIAL



2

Un plan maestro es un documento integral que guía el desarrollo operativo y estratégico de un parque industrial. Estos planes generalmente se integran con planes urbanos/regionales para garantizar la continuidad con la infraestructura y los servicios públicos. Es importante mantener actualizado el plan maestro para reflejar y procesar los cambios en las condiciones internas y externas del parque industrial (Van Beers, 2022).

Basado en experiencias internacionales de la ONUDI, a continuación, se presentan los aspectos generales de un plan maestro y la información que se debe recopilar y documentar para la creación del documento:

1

Descripción general del Parque Industrial:



1.1. Descripción de la ubicación y el área total del sitio.

1.2. Descripción de las condiciones económicas, ambientales y sociales locales.

1.3. Visión del parque industrial.

1.4. Modelo de gestión y gobernanza para el parque industrial.

1.5. Mercado y análisis de la demanda de suelo industrial.

1.6. Oportunidad, análisis de impacto y riesgo.

1

1.7. Propuesta única de valor del parque industrial.

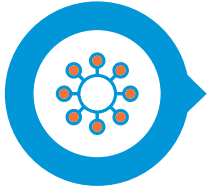
1.8. Tipos, tamaño y número de industrias.

1.9. Costo de inversiones específicas en infraestructura, servicios o negocios.

1.10. Generación de empleo actual y esperada.

2

Desglose del uso de suelo del sitio, según tipo de uso de suelo:



- 2.1. Suelo industrial.
- 2.2. Suelo comercial.
- 2.3. Suelo destinado a infraestructura y servicios públicos.

2

- 2.4. Suelo destinado a nodos de transporte.
- 2.5. Zona de amortiguamiento.
- 2.6. Corredores de servicios.

3

Control y arreglos para regular el uso y desarrollo de la tierra dentro del Parque Industrial:



- 3.1. Condiciones y restricciones en el uso de la tierra.
- 3.2. Espacios abiertos/verdes requeridos en el parque industrial.

3

- 3.3. Porcentaje máximo de desarrollo de la tierra por lote.
- 3.4. Ubicaciones, cantidad, tamaño, cantidad de pisos y carácter de los edificios.
- 3.5. Densidad del área edificada permitida en áreas específicas.

4

Designación de zonas/sitios para industrias según tipos:



- 4.1. Recintos designados para sectores/tipos industriales específicos.
- 4.2. Manufactura en general.
- 4.3. Industrias de servicios (no manufactureras).





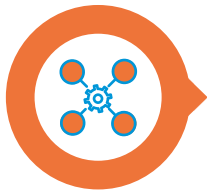
4

- 4.4. Pequeñas y medianas empresas (PYMES).
- 4.5. Servicios centralizados.
- 4.6. Industrias peligrosas y desagradables.
- 4.7. Industrias permitidas e industrias restringidas.

5

Infraestructura básica:

- 5.1. Red de carreteras y otros nodos de transporte.
- 5.2. Transporte público.
- 5.3. Electricidad, gas, energía renovable y disposiciones de eficiencia energética.
- 5.4. Suministro de agua y tratamiento de aguas residuales.
- 5.5. Edificios de fábricas (verdes).
- 5.6. Seguridad y cercas.
- 5.7. Gestión de incendios y desastres.
- 5.8. Almacenes e instalaciones de almacenamiento compartidos.



7

Infraestructura social:

- 7.1. Instalaciones de alimentos y bebidas.
- 7.2. Centro de negocios e instalaciones capacitación.
- 7.3. Instalaciones recreativas.
- 7.4. Infraestructura específica de género: disposiciones para empleadas mujeres.



6

Infraestructura ambiental:

- 6.1. Drenaje de aguas pluviales.
- 6.2. Tratamiento de aguas residuales; reciclaje; instalaciones de eliminación.
- 6.3. Instalaciones de gestión de desechos sólidos.
- 6.4. Espacios verdes/abiertos/paisajes.
- 6.5. Monitoreo ambiental.



7

- 7.5. Infraestructura sin barreras para personas con discapacidades.
- 7.6. Baños públicos.
- 7.7. Instalaciones de salud.



8

Declaración sobre el cumplimiento de los reglamentos y normas aplicables:

- 8.1. Reglamentos y estándares ambientales.
- 8.2. Reglamentos y estándares económicos.
- 8.3. Reglamentos y estándares sociales.
- 8.4. Estándares internacionales.

9 Visualizaciones, mapas, planos y capas temáticas del plan maestro que contengan:



- 9.1. Mapa de uso de la tierra.
- 9.2. Mapa de transporte.
- 9.3. Mapa de gestión de aguas pluviales.

9

- 9.4. Mapa de gestión de aguas residuales.
- 9.5. Mapa de paisajismo / verde / amortiguación / espacio abierto.
- 9.6. Mapa de infraestructura básica.
- 9.7. Mapa de infraestructura ambiental.

9

- 9.8. Mapa de infraestructura social.
- 9.9. Dibujos en 2D de las características clave sugeridas en el plan maestro; y si es posible, un modelo en 3D del plan maestro.



Esta estructura, está asociada a la [Herramienta de Revisión de plan maestro PEI de la ONUDI](#), la cual tiene como objetivo guiar la revisión de la sostenibilidad de los planes maestros de los parques industriales existentes, basándose en los conceptos de los Parques Eco-Industriales y en el Marco Internacional para los Parques Eco-Industriales (ONU, GBM, GIZ, 2021) y así proporcionar sugerencias concretas para reforzar los planes maestros.



GUÍA PARA LA CREACIÓN DE UN PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN UN PARQUE ECO-INDUSTRIAL

3

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (2023), la eficiencia energética puede reducir el 37% de emisiones GEI para el 2050, mientras que la energía renovable un 32%, por lo cual al contar con medidas integrales y complementarias se propende por reducir consumos de energía y mitigar el cambio climático: *el mejor kWh es el que no se consume, y si se consume, que sea renovable*. Es por esto, que la eficiencia energética debe estar articulada con la energía renovable.

Un programa de eficiencia energética para un Parque Eco-Industrial es un conjunto de medidas y acciones planificadas y coordinadas que tienen como objetivo mejorar la eficiencia en el uso de la energía y reducir los costos asociados al consumo de esta en las empresas residentes, áreas comunes y administración del parque industrial. Estos programas están diseñados para capacitar, promover y facilitar la adopción de prácticas, tecnologías y proyectos que reduzcan el consumo de energía y maximicen su rendimiento. Se busca crear un documento que pueda ser compartido con empresas actuales y potenciales para articular y apoyar proyectos, al igual que para generar soluciones a sus oportunidades de mejora. En el marco de un programa de eficiencia energética en un Parque Eco-Industrial (PEI), se lleva a cabo un análisis exhaustivo de dos tipos de energía: eléctrica y térmica. Específicamente, en el ámbito de la energía eléctrica, se investiga la generación proveniente de fuentes renovables, como parte integral del proceso de evaluación.

En esta perspectiva, un programa de eficiencia energética que aborde aspectos relacionados con la energía térmica tiene el potencial de integrar una estrategia para la recuperación de calor. Además, puede establecer indicadores específicos de eficiencia energética tanto para la energía eléctrica como para la térmica, con un enfoque claro en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), para lo que es crucial conocer de indicadores de desempeño como kilogramos de CO₂ generados por kilovatio hora de energía consumido (kgCO₂/kWh). Dicho lo anterior, a continuación, se propone una estructura para un programa de eficiencia energética dentro de un PEI:





1

Introducción:



- 1.1. Información del parque industrial y avances hacia PEI.
- 1.2. Acciones adelantadas en proyectos de eficiencia energética y energía renovable, mapeando proyectos de interés, en estudio o implementados.

2

Problemática:



- 2.1. Se busca responder la pregunta ¿Por qué es necesario crear un programa de eficiencia energética en el parque industrial? Las posibles respuestas estarán asociadas a la falta de información, consumos de energía eléctrica, consumos de combustibles, costos asociados, emisiones de gases efecto invernadero (GEI) generadas, enfoque de sostenibilidad, entre otros.

3

Objetivos:



Se proponen los siguientes, sugiriendo una contextualización para cada parque industrial.

3.1. General:

diseñar un programa de eficiencia energética para el parque industrial.

3.2. Específicos:

- 3.2.1. Evaluar consumos y usos de energía eléctrica y térmica en el PI y emisiones GEI asociadas.
- 3.2.2. Identificar mayores consumidores de energía eléctrica y térmica para su priorización.

3.2.3. Proponer proyectos y acciones de eficiencia energética y energía renovable para la mitigación de impactos ambientales y generación de ahorros económicos.

4

Metodología:

Se propone usar la siguiente lista de chequeo, que tenga en cuenta, pero no se limite a:



- 4.1. Capacitación en energía, eficiencia energética industrial y energía renovable: analizando aspectos básicos de energía como unidades de energía, potencia, energía eléctrica y térmica, factor de potencia, poder calorífico, factores de emisión, equipos consumidores de energía eléctrica y/o térmica, fichas técnicas, eficiencia, transformación, energía renovable, entre otros. Esta será dirigida a empresas y administración del parque industrial.

4

4.2. Colección de información por administración y empresas.

4.2.1. Identificación de consumos de energía eléctrica del parque industrial, por empresa y usos. En este punto es importante conocer el factor de emisión ($\text{kgCO}_2/\text{kWh}_{\text{eléctrico}}$), lo cual permitirá conocer las emisiones GEI asociadas al consumo de energía eléctrica de a red. Este dato se podrá consultar con la empresa comercializadora o generadora de energía eléctrica. En caso de que no se pueda conocer, se recomienda tomar el promedio nacional.

4

4.2.2. Identificación de consumos de energía térmica del PI, por empresa y usos, asociado al consumo de combustibles. Para este caso se recomienda consultar el poder calorífico de cada combustible a las empresas (solicitado a sus proveedores o considerar los factores aprobados por el Ministerio de Ambiente) con fines de calcular la energía liberada por los combustibles de manera real y evitar hacer uso de datos teóricos.

De manera complementaria, es crucial consultar con las empresas los factores de emisión GEI de cada combustible que usan (solicitado a sus proveedores o aquellos dispuestos por el Ministerio de Ambiente) con fines de calcular de manera real las emisiones que se generan por el combustible específico. Con esta información, será posible calcular el indicador referente a las emisiones de CO_2 por generación de energía térmica ($\text{kgCO}_2/\text{kWh}_{\text{térmico}}$).

4

4.2.3. Identificación de plantas solares fotovoltaicas o eólicas en el PI o empresa actuales, en estudio o de interés.

4.2.4. Identificación de plantas de cogeneración de energía térmica.

4.3. Priorización de usuarios por: i) mayor consumo de energía eléctrica ii) mayor consumo de energía térmica iii) mayor generación de energía renovable iv) mayor generación de emisiones asociadas a energía eléctrica o térmica.

4

Se recomienda ordenar de mayor a menor con el fin de identificar aquellas empresas con mayor potencial de aplicar proyectos de eficiencia energética o energía renovable asociado al consumo de energía eléctrica y consumo de combustibles fósiles (energía térmica). Para el caso iii), es importante conocer los proyectos para apoyar la replicación dentro del parque industrial.

4.4. Identificación de proyectos actuales de empresas, barreras y apoyos potenciales enfocados en eficiencia energética eléctrica o térmica.

4

4.5. Generación de capacitaciones específicas de acuerdo con los proyectos /necesidades identificados o potenciales por parte de las empresas, especialmente las priorizadas.

4.6. Propuesta y apoyo a proyectos de usuarios de PI, sea a través de convocatorias, consultores externos o por el programa GEIPP.

4.7. Planeación o cronograma de las acciones estipuladas en la metodología.

5

Resultados esperados:



Se propone mencionar la actualización de la información y seguimiento a las empresas, igualmente, los objetivos a corto, mediano y largo plazo con respecto a monitoreo, consumos, emisiones, e indicadores (kgCO₂/kWh).

6

Conclusiones/recomendaciones:



Consolidación de información relevante como capacitaciones necesarias, potenciales asistencias técnicas que se requerirían, barreras identificadas, riesgos, presupuestos, etc.





GUÍA PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE REÚSO DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS LLUVIAS DENTRO DE UN PARQUE ECO-INDUSTRIAL



4

Un plan de reúso de aguas residuales es un conjunto de acciones y medidas diseñadas para aprovechar y utilizar de manera segura y eficiente las aguas residuales tratadas o aguas lluvias en diferentes aplicaciones, en lugar de simplemente desecharlas o descargarlas al medio ambiente. El objetivo principal de un plan de reúso de aguas residuales es reducir la demanda de agua fresca y minimizar el impacto ambiental al promover la conservación y el reciclaje del agua. A continuación, se presenta la estructura propuesta para un plan de reúso de aguas residuales dentro de un PEI:

1

Introducción:

1.1. Información del parque industrial y avances en el programa PEI.

1.2. Acciones adelantadas mapeadas en proyectos de ahorro de agua o reúso de aguas residuales por el parque o empresas.



2

Problemática:

2.1. Se busca responder la pregunta ¿Por qué es necesario crear un plan de reúso de aguas residuales o aguas lluvias en el parque industrial? Las posibles respuestas estarán asociadas a la escasez hídrica, costos de consumo y disposición de agua, contaminación hídrica, demanda y oferta hídrica, entre otros.



3

Objetivos:

Se proponen los siguientes, sugiriendo una contextualización para cada parque industrial.

3.1. General:

Diseñar un programa de reúso de aguas residuales para el parque industrial.

3.2. Específicos:

3.2.1. Evaluar consumos y usos del agua en el parque industrial.

3.2.2. Identificar mayores consumidores de agua por empresa y regulaciones asociadas.

3.2.3. Proponer proyectos y acciones de reúso de aguas residuales para el ahorro de agua y reducción de costos asociados.



4

Metodología:

Se propone usar la siguiente lista de chequeo, que tenga en cuenta, pero no se limite a:



4.1. Capacitación por desarrollar en reúso de aguas residuales y aguas lluvias: calidad, tipos de agua de consumo, tipos de agua residual, usos potenciales del agua residual o aguas lluvias, regulación asociada, impactos económicos asociados, infraestructura, tratamientos, entre otros.

4

4.2. Colección de información por administración y empresas:

4.2.1. Identificación de consumos de agua por empresa (cantidad en m³/año) si es posible obtener el balance de agua por usuario.

4.2.2. Identificación de áreas de generación de aguas residuales domésticas por empresas (cantidad y características).

4.2.3. Identificación de áreas de generación de aguas residuales industriales por empresas (cantidad y características).

4

4.2.4. Identificación de usos del agua en el Parque Industrial. por empresas y calidad requerida por cada uno e.g. enfriamiento, calentamiento, lavados de zonas, riego, agua de servicio doméstico, recarga de acuíferos, entre otros.

4.2.5. Análisis de captación y uso potencial de aguas lluvias.

4.3. Priorización de usuarios o áreas con mayor consumo de agua. Se recomienda ordenar de mayor a menor con el fin de identificar aquellas áreas, empresas o procesos con mayor potencial de reúso.

4

4.4. Identificación y análisis de normativa aplicable, con fines de evaluar requisitos, procedimientos, entre otros.

4.5. Mapeo y documentación de proyectos actuales de empresas, con énfasis en obtener barreras y apoyos potenciales.

4.6. Generación de capacitaciones específicas de acuerdo con los proyectos/necesidades identificados o potenciales por parte de las empresas, especialmente las priorizadas.

4

4.7. Propuesta y apoyo a proyectos de usuarios, sea a través de convocatorias, consultores externos o por el programa GEIPP.

4.8. Planeación o cronograma de las acciones estipuladas en la metodología.

5

Resultados esperados:

se propone mencionar la frecuencia de actualización del plan y de la información, creación de comités técnicos, objetivos de reúso en el corto, mediano y largo plazo, entre otros.

5

Conclusiones /recomendaciones:



consolidación de información relevante como potenciales asistencias técnicas que se requerirían, barreras identificadas, riesgos, presupuesto, entre otros.



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

VISITA NUESTRA WEB



www.peicolombia.org

CONÉCTATE CON NOSOTROS



PEI Colombia ONUDI