

La Hoja de Ruta de Energía

**Gestión
sostenible
de la energía
para las
empresas
de agua y
alcantarillado**



**Water Environment
Federation®**
the water quality people®

TEMA 1: GESTION ESTRATEGICA

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Dirección estratégica	<p>FIJAR METAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Se establecen metas e indicadores de desempeño energético en las áreas de conservación (ver <i>Gestión de demanda</i>) y producción (ver <i>Generación de energía</i>). 	<p>OBTENER APOYO</p> <ul style="list-style-type: none"> La empresa incorpora metas e indicadores de desempeño energético en el plan estratégico. La junta directiva establece un comité de energía/sostenibilidad 	<p>PRIORIZAR E IMPLEMENTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> Las iniciativas del programa de gestión energética son priorizadas, utilizando herramientas tales como: <ul style="list-style-type: none"> Planificación estratégica Gestión eficaz Sistema de gestión ambiental La generación de energía es una parte integral de los servicios que provee la empresa. La empresa utiliza el concepto de los tres pilares de la sostenibilidad para la toma de decisiones en proyectos de sostenibilidad.
Viabilidad financiera	<p>IDENTIFICAR OPCIONES DE FINANCIACION</p> <ul style="list-style-type: none"> Se desarrollan estrategias de financiación para ayudar a la auditoría energética y financiar proyectos futuros. 	<p>PRESUPUESTAR PARA LLEGAR AL EXITO</p> <ul style="list-style-type: none"> Los análisis de ciclo de vida son utilizados durante la toma de decisiones en proyectos energéticos. El uso de energía es tomado en cuenta en todas las decisiones presupuestales referentes a los proyectos de diseño y operación y prácticas estándar de operación. 	<p>INVERTIR EN EL FUTURO</p> <ul style="list-style-type: none"> Las iniciativas energéticas de la empresa generan suficientes ingresos para invertir en otras prioridades o para reducir el aumento en las tarifas a los usuarios. Se aprovechan oportunidades de arbitraje de energía.
Oportunidades de colaboración	<p>EVALUAR OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> Se analizan oportunidades de colaboración para proyectos energéticos (por ejemplo sociedades público privadas, consorcios...). Se identifican diversos mercados para comercializar los productos energéticos. 	<p>ESTABLECER CONEXIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Los convenios con socios se efectúan e implementan para facilitar el intercambio de información y la planificación entre las empresas de agua, energía y gas. La planeación de proyectos que involucran varias fuentes se realiza integralmente con otras empresas (por ejemplo agua, aguas lluvia, etc.) 	<p>APROVECHAR LOS RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> La empresa utiliza convenios para maximizar las ganancias y/o reducir la demanda de energía (por ejemplo vendiendo energía eléctrica o biogás a las facilidades adyacentes, trabajando con proveedores de materia prima para la co-digestión)
Hacia la neutralidad de carbono	<p>PLANEAR ANALISIS DE HUELLA DE CARBONO</p> <ul style="list-style-type: none"> Se establecen el enfoque del análisis de huella de carbono y el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero 	<p>HACER INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO</p> <ul style="list-style-type: none"> Los análisis de huella de carbono y el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero son desarrollados 	<p>RECUPERAR LOS RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Los recursos adicionales son recuperados o comercializados (por ejemplo créditos de carbono) a medida que la empresa avanza hacia la neutralidad de carbono. Se mantiene un inventario comprensivo de emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo emisiones fugitivas y la energía incorporada de los mayores contribuyentes.

TEMA 2: CULTURA ORGANIZACIONAL

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Visión energética	<p>DESARROLLAR UNA VISION</p> <ul style="list-style-type: none"> El <i>Grupo líder</i> desarrolla una visión energética con respecto al futuro. La junta directiva adopta esta visión energética como política de la empresa. El <i>Grupo líder</i> comunica la visión energética a todo el equipo de trabajo 	<p>COMUNICACION INTERNA</p> <ul style="list-style-type: none"> El <i>Grupo líder</i> relaciona la visión energética con los planes de desempeño laborales. El <i>Grupo líder</i> incorpora metas e indicadores de desempeño energético en el plan estratégico. 	<p>COMUNICACION EXTERNA</p> <ul style="list-style-type: none"> La empresa comparte la visión energética con todas las partes interesadas y la industria. Se establecen planes para adoptar cambios en el mercado externo.
<i>Equipo de energía</i>	<p>FORMAR EL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> La empresa establece un equipo interdisciplinario conocido como el <i>Equipo de energía</i> El <i>Grupo líder</i> da autoridad al <i>Equipo de energía</i> y define el rol de cada miembro del equipo. 	<p>TOMAR ACCION Y HACER SEGUIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> El <i>Equipo de energía</i> lidera la implementación de previas recomendaciones. El <i>Equipo de energía</i> sistemáticamente genera reportes con respecto al progreso y medidas futuras. 	<p>ASIGNAR RESPONSABILIDADES AL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> Se le otorga la autoridad necesaria al <i>Equipo de energía</i> para gestionar el presupuesto para la implementación de mejoras. El <i>Equipo de energía</i> se comunica directamente con la junta directiva para obtener dirección y reportar sobre el estatus del programa energético.
Desarrollo de personal y asignación de responsabilidades	<p>ESTABLECER PLAN DE CAPACITACION</p> <ul style="list-style-type: none"> Los planes de desempeño laboral incluyen programas que apoyan la visión energética establecida. Se identifican las necesidades de capacitación para líderes y personal de trabajo. 	<p>CAPACITAR Y APOYAR AL PERSONAL DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> El personal es entrenado con respecto a la gestión de demanda y la generación de energía. El personal mantiene conocimiento de tecnologías emergentes por medio de eventos que promueven el intercambio de información. 	<p>ASIGNAR RESPONSABILIDADES AL PERSONAL DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> El <i>Grupo líder</i> establece incentivos para el ahorro de energía. El <i>Grupo líder</i> autoriza al personal de trabajo a hacer cambios para incrementar el ahorro de energía.

TEMA 3: COMUNICACION Y DIVULGACION

	Desarrollar estrategia	Desarrollar mensaje	Desarrollar esfuerzos continuamente
Cilientes y comunidad	<ul style="list-style-type: none">Las estrategias para contactar y educar a los consumidores son adaptadas a las necesidades del proyecto y las expectativas del consumidor.Grupos comunitarios son identificados como una manera de divulgar la información y obtener apoyo de la comunidad.	<ul style="list-style-type: none">Se establecen programas <i>proactivos</i> de contacto con los clientes (por ejemplo excursiones, páginas web, folletos, volantes) enfocados en los beneficios ambientales y económicos del programa.	<ul style="list-style-type: none">La empresa hace participe a los consumidores para lograr las metas del programa energético (por ejemplo ayudando en la recolección de aceites y grasas)
Regulaciones y legislaciones	<ul style="list-style-type: none">Las principales entidades reguladoras son identificadas y se establecen relaciones eficaces con éstas.La estrategia legislativa es desarrollada para aumentar las oportunidades y minimizar los obstáculos del programa energético.	<ul style="list-style-type: none">Las principales entidades reguladoras son educadas con respecto a la relación integral entre el agua y la energía.La empresa promueve regulaciones unificadas que tratan temas interdisciplinarios.Convenios a nivel regional con otras agencias ocurren durante esta etapa (por ejemplo financiación o cambios de políticas).	<ul style="list-style-type: none">La empresa trabaja con asociaciones para guiar a los reguladores y legisladores a crear incentivos que promueven el uso eficiente de energía e incrementan la producción de energía renovable.La empresa trata de que las agencias de financiación otorguen prioridad a los proyectos energéticos en el sector de aguas.Los reguladores y la empresa trabajan conjuntamente para resolver problemas intersectoriales.
Divulgación en los medios de comunicación	<ul style="list-style-type: none">Se identifican medios de comunicación y se desarrollan estrategias de divulgación.	<ul style="list-style-type: none">Se desarrolla kit de prensa (por ejemplo: videos, fotografías, comunicados de prensa).	<ul style="list-style-type: none">Personal dedicado trabaja conjuntamente con los medios de comunicación en el mensaje que se quiere divulgar.
Grupos de defensa del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none">Se desarrolla estrategia de contacto para apoyar proyectos energéticos.Se identifican oportunidades de colaboración apropiadas.	<ul style="list-style-type: none">La empresa comparte actividades que hacen parte del programa energético (por ejemplo excursiones, folletos, etc.)	<ul style="list-style-type: none">Se implementan programas conjuntos de colaboración y divulgación que ayudan a lograr las metas de ambas organizaciones.
Sector de aguas	<ul style="list-style-type: none">Personal clave en el sector energético hace contactos a nivel local y regional por medio de eventos y grupos de intercambio de información	<ul style="list-style-type: none">Los aciertos, fallos y lecciones aprendidas son compartidos en eventos.	<ul style="list-style-type: none">Personal del sector energético lidera iniciativas para apoyar avances en la industria en el área de sostenibilidad.

TEMA 4: GESTION DE CONSUMO

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Costos de energía y facturación	<p>ORGANIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar las facturas de energía eléctrica de los últimos dos años, o más preferiblemente. 	<p>ENTENDER LOS DETALLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Entender la estructura de las tarifas y detalles sobre la facturación: <ul style="list-style-type: none"> Costos de consumo Período de facturación Costos por unidad y tiempo de uso 	<p>IMPLEMENTAR CAMBIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Modificar la facturación y/o a las operaciones para reducir costos. Considerar/seleccionar una nueva estructura de tarifas Cambiar/redistribuir cargas eléctricas para reducir el consumo de energía en horas pico o reducir el costo por unidad.
Medición y control de la energía eléctrica	<p>ENTENDER EL PANORAMA GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la línea de base del consumo de energía y los puntos de referencia. Identificar la necesidad de monitorear el consumo de energía en una forma más detallada Identificar los sistemas de monitoreo y de energía eléctrica (por ejemplo sistemas SCADA). 	<p>DETERMINAR EL CONSUMO DE ENERGIA POR AREAS DE PROCESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar el consumo de energía de cada una de las áreas de procesos. El consumo de energía de la planta se compara con plantas de capacidad y tipo similar para identificar las áreas en donde se debería reducir el consumo de energía. Establecer un sistema de manejo/redistribución de cargas. 	<p>MONITOREAR PARA CONTROLAR EN TIEMPO REAL</p> <ul style="list-style-type: none"> El consumo de energía de los principales centros de carga es monitoreado en tiempo real. Implementar sistemas de control en tiempo real (por ejemplo sistemas SCADA) con interfaces fáciles de operar para medir el uso de energía y la eficiencia de los equipos. La energía generada restante es llevada a otros equipos o entidades.
Gestión de la energía	<p>INICIAR AUDITORIA</p> <ul style="list-style-type: none"> El <i>Equipo de energía</i> realiza una auditoría energética. Se establecen metas para reducir el uso y costo de la energía. 	<p>IMPLEMENTAR RECOMENDACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar las recomendaciones de los análisis del ciclo de vida hechas durante la auditoría El <i>Equipo de energía</i> compara los resultados actuales con respecto a los planeados. 	<p>PLANIFICAR PARA EL FUTURO</p> <ul style="list-style-type: none"> Incorporar medidas para ahorrar energía en el diseño de futuros proyectos capitales y nuevas estrategias operacionales.
Control de recursos	<p>ENTENDER EL INFLUENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> Las cargas (por ejemplo de procesos industriales, uso de agua, caudal de infiltración) son captadas y evaluadas con respecto a sus requisitos energéticos y potencial producción. 	<p>MANEJO DE LAS CARGAS DE ENERGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Se establecen métodos para controlar el uso y reducir el consumo de energía (por ejemplo, recargo para programa para reducir el caudal por infiltración, etc.) 	<p>MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> Los recursos son manejados para reducir el consumo y maximizar el potencial de generación de energía (por ejemplo incentivos para transportar residuos de alto contenido orgánico)

TEMA 5: GENERACION DE ENERGIA

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Estrategia	<p>ESTABLECER METAS DE PRODUCCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se establecen metas de generación de energía medibles. • El plan de generación de energía es coordinado con el plan estratégico de la empresa. • Entender las limitaciones regulatorias y permisivas correspondientes a la generación de energía (por ejemplo emisiones contaminantes) 	<p>OBTENER APOYO</p> <ul style="list-style-type: none"> • La junta directiva aprueba el presupuesto de capital para proyectos de generación de energía. • Las cuestiones regulatorias son abordadas y resueltas satisfactoriamente. 	<p>EXPANDIR EL PROGRAMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura para generar energía es mantenida, renovada y modernizada constantemente. • Metodologías de evaluación integral, como el concepto de los tres pilares de la sostenibilidad, son utilizadas para evaluar oportunidades de generación de energía.
Energía proveniente de agua y aguas residuales	<p>EVALUAR RECURSOS INTEGRALES DE ENERGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar los recursos energéticos adicionales, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biogás ▪ Energía hidroeléctrica ▪ Energía térmica 	<p>IMPLEMENTAR SISTEMAS DE GENERACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las facilidades de generación de energía operan y producen energía/calor para uso de la empresa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Electricidad/calor ▪ Combustible (gas natural, etc.) 	<p>OPTIMIZAR PRODUCCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • La producción de energía es optimizada para maximizar el valor del proceso de generación (por ejemplo el biogás almacenado es utilizado en horas pico para contrarrestar la compra de energía eléctrica)
Fuentes de energía adicionales	<p>IDENTIFICAR RECURSOS ENERGETICOS ADICIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar los recursos energéticos adicionales no provenientes de agua y aguas residuales, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Codigestión ▪ Solar ▪ Eólica • Se realiza la evaluación de la materia prima. 	<p>IMPLEMENTAR SISTEMAS DE GENERACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las facilidades de generación de energía operan y producen energía/calor y/o combustible. • La cantidad y calidad de la materia prima es suficiente para cubrir la demanda. 	<p>MAXIMIZAR PRODUCCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • La generación eléctrica interna (en la planta) de todas las fuentes cumple o excede con la demanda eléctrica de la misma. • Residuos con alto contenido orgánico (por ejemplo comida, grasas y aceites, etc.) son añadidos a la materia prima para incrementar el potencial de generación.
Certificados de energía renovable	<p>PLANIFICAR CERTIFICADOS DE ENERGIA RENOVABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • El equipo conoce y entiende las regulaciones al igual que la producción y venta de los certificados de energía renovable 	<p>UTILIZAR CERTIFICADOS DE ENERGIA RENOVABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • La empresa produce, vende y/o compra certificados de energía renovable, tal como sea apropiado. 	<p>MAXIMIZAR EL VALOR DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGIA RENOVABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • La compra y venta de certificados de energía renovable es optimizada para maximizar el valor de los recursos, potencialmente utilizando automatización.

TEMA 6: INNOVACION PARA EL FUTURO

	Habilitar	Integrar	Optimizar
Investigación y desarrollo (I&D)	<p>PREPARAR LA EMPRESA PARA I&D</p> <ul style="list-style-type: none">El equipo conoce bien las tecnologías existentes.Se identifican oportunidades estudiando energías emergentes.	<p>HACER I&D</p> <ul style="list-style-type: none">La empresa incluye I&D en su presupuesto.La empresa participa activamente en asociaciones tales como centros de innovación, fundaciones de investigación, convenios con entidades educativas, etc.	<p>EXPANDIR I&D</p> <ul style="list-style-type: none">Visitas regulares a facilidades que utilizan tecnologías innovadoras.Estudios y proyectos de investigación son la base de los avances industriales.
Gestión de riesgos	<p>IDENTIFICAR Y PRIORIZAR LOS RIESGOS</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar los riesgos de innovación.Desarrollar la estrategia de mitigación de los riesgos.La etapa de planeación incluye medidas para adaptación del cambio climático, por ejemplo eventos extremos.	<p>MITIGAR LOS RIESGOS</p> <ul style="list-style-type: none">El riesgo es reducido por medio de investigaciones colaborativas e intercambio de información.El <i>Grupo líder</i> reconoce y premia enfoques novedosos.	<p>APROVECHAR LA INNOVACION</p> <ul style="list-style-type: none">La organización prueba e implementa exitosamente proyectos novedosos y se adapta a oportunidades emergentes.Se obtienen patentes para proteger a la empresa y al sector de aguas y aguas residuales.
Tecnologías alternativas	<p>EVALUACION DE TECNOLOGIAS</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar tecnologías que reducen el consumo de energía o incrementan su generación.	<p>INICIAR ESTUDIOS (PRUEBAS)</p> <ul style="list-style-type: none">Evaluar tecnologías de tratamiento con bajo consumo de energía y tecnologías de generación de energía.	<p>IMPLEMENTAR SOLUCIONES A GRAN ESCALA</p> <ul style="list-style-type: none">Reemplazar tratamientos secundarios de alto consumo energético con procesos que consumen menos energía.
Enfoques de gestión alternativa	<p>IDENTIFICAR ALTERNATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none">Los sistemas de tratamiento descentralizado son considerados.La etapa de planeación es realizada con base en la cuenca hidrográfica.	<p>IMPLEMENTAR ALTERNATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none">Proyectos de infraestructura verde son implementados en lugares apropiados.Alternativas a nivel regional (por ejemplo proceso de biosólidos) han sido consideradas e implementadas donde sea apropiadas.	<p>EXPANDIR INTEGRACION</p> <ul style="list-style-type: none">Utilizar apropiadamente enfoques de gestión alternativa (por ejemplo descentralización, regionalización, etc.) para maximizar el beneficio de toda la región.



**Water Environment
Federation®**

the water quality people®

601 Wythe Street
Alexandria, Virginia
22314-1994 USA