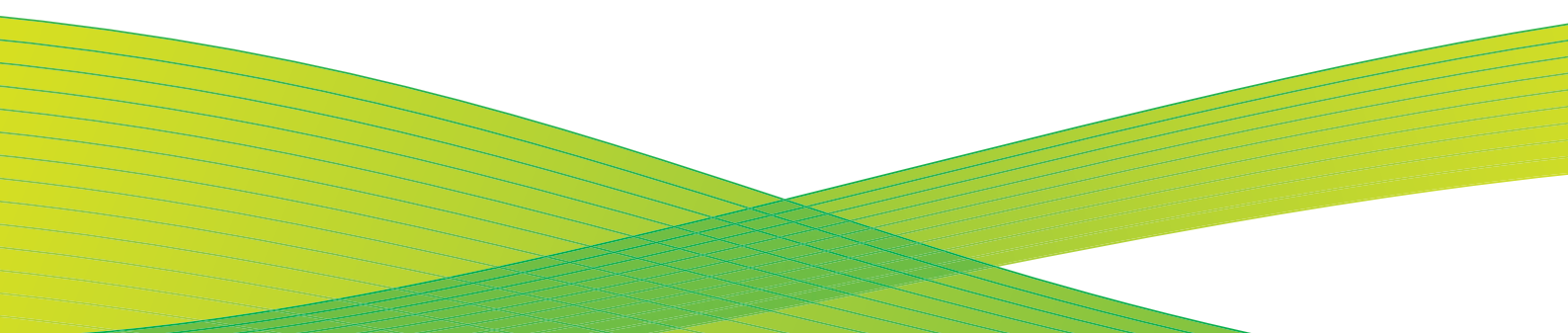


# Evaluación de la vida útil de un equipo multifunción de tinta sólida

Comparación con el consumo total de energía durante la vida útil de un equipo multifunción láser en color y su efecto sobre el calentamiento global

## Índice

Resumen .....	2	30 de julio del 2009
Introducción .....	2	Contribuyentes:
Objetivo .....	2	Debra Koehler
Método .....	3	Wendi Latko
Resultados .....	5	Anne Stocum
Conclusión .....	7	



# Consumo total de energía durante toda la vida útil y efecto sobre el calentamiento global

## Resumen

En este informe se resume la evaluación de la vida útil de un equipo multifunción de tinta sólida en color a 50 ppm en comparación con un equipo láser color de 51 ppm en condiciones de funcionamiento similares. El estudio fue llevado a cabo por Xerox Corporation y revisado por el Institute of Technology de Rochester para confirmar que se atenia a los métodos de evaluación de vida útil de equipos más aceptados. En el estudio se analizaba la energía total consumida durante toda la vida útil de ambos equipos, incluida la fabricación, transporte y el uso. También se estudiaron los efectos sobre el calentamiento global. La evaluación concluye que a lo largo de su vida útil, el equipo multifunción de tinta sólida estudiado requirió un 9 % menos de energía acumulativa y produjo un 10 % menos de potencial de calentamiento global que el equipo multifunción láser.

## Introducción

La tecnología de impresión láser crea una imagen al fundir tóner en polvo sobre el papel. Los equipos multifunción láser suelen tener piezas reemplazables como fotoconductores, rodillos de transferencia, rodillos del fusor, lubricadores del fusor y otras piezas como cartuchos de tóner y botellas de residuos de tóner. La vida útil de estas piezas y suministros reemplazables depende del número de páginas impresas o de la cantidad de color empleado en cada impresión. Normalmente, a lo largo de la vida útil de un equipo multifunción láser hay que reponer un número de piezas y suministros.

La tecnología de impresión con tinta sólida es una tecnología relativamente nueva, y la primera impresora comercial de este tipo apareció en 1991. La máquina crea una imagen mediante la aplicación de tinta fundida sobre el papel, en donde se solidifica al momento. Las barras de tinta sólida se funden en un cabezal de impresión que inyecta la tinta en el tambor de impresión. El papel se pasa, a presión, entre un rodillo y el tambor de impresión y la imagen se transfiere así de este al papel. Como las barras de tinta son sólidas, no es necesario guardar la tinta en un cartucho, por lo que no dejan residuos una vez consumidas. La unidad de mantenimiento del tambor es la única pieza reemplazable del equipo multifunción de tinta sólida. El resto de las piezas, incluido el cabezal de impresión, se diseñaron para estar operativos durante toda la vida útil de la máquina. El resultado: la tecnología de tinta sólida produce hasta un 90 % menos de residuos tras el consumo, y necesita menos piezas y consumibles que la tecnología láser, lo que reduce el número de elementos necesarios para su fabricación, transporte y desecho.

## Objetivo

Para poder cuantificar las diferencias entre ambas tecnologías de impresión, se llevó a cabo un estudio que comparase los impactos ambientales de ambos equipos con un método de evaluación de la vida útil que fuese claro y con reconocimiento internacional. Las evaluaciones internas anteriores indicaban que el uso de papel y el consumo de energía son los dos grandes factores del impacto ambiental de la impresión en oficina. Partiendo de esta premisa, el objetivo central del estudio era medir la demanda energética acumulativa y el impacto del potencial de calentamiento global de cada una. La demanda energética acumulativa es la energía total consumida durante toda la vida útil de un equipo, que comprende la fabricación, transporte y uso. El potencial de calentamiento global es una medición de la contribución de los gases con efecto invernadero al calentamiento global durante estas tres fases de la vida útil de una máquina, y se expresa en equivalentes de dióxido de carbono. Aunque los impactos del ciclo del papel son notables, se excluyeron del análisis por estimarse equivalentes en ambas máquinas.

## Método

Una evaluación de la vida útil es un estudio de los efectos ambientales de una máquina o servicio a lo largo de todas las fases de su vida productiva. El modelo de evaluación suele comenzar por la extracción de materias primas para crear los componentes de la máquina y continúa a lo largo de su fabricación, uso y desecho tras el uso, incluidas los transportes entre cada fase. Por lo común, se evalúan varias categorías de efectos ambientales, incluida la demanda de energía, el potencial de calentamiento global, la toxicidad humana y ambiental, los efectos sobre la calidad del aire y el agua y el consumo de materias primas.

La evaluación de la vida útil es una técnica reconocida, con una serie de normas internacionales que rigen su aplicación, y consta de cuatro pasos diferenciados:

1. Definición de objetivos y ámbito.
2. Inventario del intercambio de emisiones y recepciones entre la máquina y el ambiente durante todas las fases de su vida útil.
3. Evaluación del efecto de estas emisiones y recepciones por categoría de impacto ambiental.
4. Interpretación de los resultados para determinar los factores principales, así como un análisis de sensibilidad e incertidumbre.

## Ámbito

En el ámbito de la evaluación se incluyeron emisiones y recepciones derivadas de la fabricación de la impresora, los consumibles, su uso, el embalaje y transporte de estos (cartuchos, por ejemplo), su reutilización y reciclaje. En el modelo se excluyeron las emisiones y recepciones derivadas del desecho final de los propios equipos y de sus piezas de repuesto no consumibles. Además, se excluyeron las actividades de asistencia técnica durante la vida activa del producto. Se asumió que las emisiones y recepciones de esta fase eran equivalentes en ambas máquinas.

Aunque los impactos del ciclo del papel son notables, se excluyeron del análisis por estimarse equivalentes en ambas máquinas.

## Suposiciones previas

Se presupuso que ambos equipos multifunción tenían la misma calidad de impresión, capacidad de impresión mensual y vida útil: 25.000 impresiones mensuales en cuatro años de vida útil. Se presupuso una distribución de mercado para este tipo de productos del 60 % en EE. UU. y un 40 % en Europa, con una combinación energética y unas distancias de transporte determinadas conforme a estos datos. En el modelo, el equipo multifunción de tinta sólida está fabricado en Malasia, mientras que el multifunción láser está fabricado en Japón.

El desecho de los cartuchos al final de su vida útil se estimó conforme a las estadísticas de la Agencia de protección ambiental estadounidense y datos de la competencia, con un 10 % refabricado, un 25 % reciclado y un 65 % depositado en vertederos. Se supuso que el embalaje de ambos productos era en un 60 % reciclado y en un 40 % nuevo, conforme a las estadísticas del Consejo de la asociación de la industria papelera estadounidense. En cuanto al embalaje, el 70 % se recicló al final de la vida útil y un 30 % se depositó en vertederos.

## Método (continuación)

### Fuentes de datos

El análisis fue llevado a cabo por SimaPro7, un programa comercial usado extensamente. Se emplearon datos directos de fabricación cuando estaban disponibles y, de lo contrario, se recurrió a la base de datos promedios del sector. Se usaron datos directos sobre la producción del tóner y la tinta sólida, y sobre la fabricación de algunos dispositivos y consumibles. Los datos sobre materiales, procedimiento de fabricación y el resto de las actividades de manufactura se basaron en los promedios del sector.

El consumo energético operativo se calculó en ambas máquinas con el método de prueba «Consumo eléctrico típico» de ENERGY STAR®, diseñado para simular los patrones de consumo energético en una semana laborable típica de una oficina. Sin embargo, esta prueba se adaptó para poder analizar el volumen de impresión mensual medio de 25.000 imágenes impresas, pero siguiendo el protocolo ENERGY STAR y utilizando los valores de consumo energético efectivos de ambas máquinas.

### Impactos estudiados

Las evaluaciones internas anteriores indicaban que el uso de papel y el consumo de energía son los dos grandes factores del impacto ambiental de la impresión en oficina. Esto llevó al objetivo central del estudio, que era medir la demanda energética acumulativa y el impacto del potencial de calentamiento global de cada una. Habida cuenta de que se aplicaron a ambos equipos multifunción unos volúmenes de impresión iguales (y, por ende, el uso del papel), se asumieron como iguales los impactos por uso de papel, y se excluyeron del análisis.

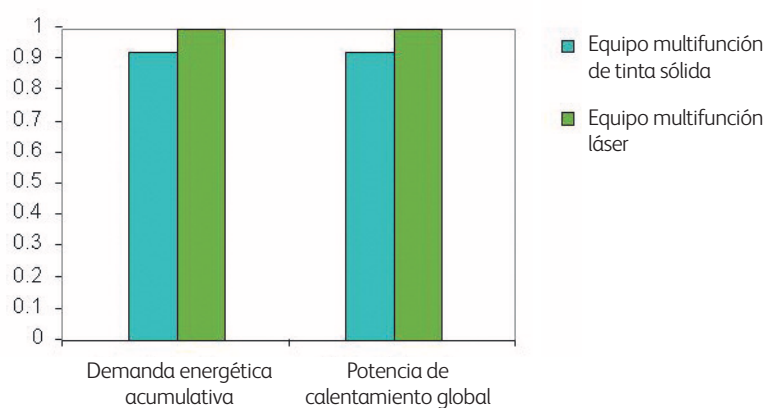
## Resultados

### Evaluación del impacto

La evaluación del impacto se utilizó para convertir el inventario de la vida útil (es decir, el intercambio de emisiones y recepciones de ambos equipos) en indicadores que describen el impacto ambiental. En conformidad con el objetivo del estudio, se eligieron dos mediciones: la demanda energética acumulativa y el potencial de calentamiento global.

En la figura 1 se muestra la contribución normalizada de la demanda energética acumulativa y el potencial de calentamiento global de cada equipo (multifunción láser = 1). El equipo de tinta sólida muestra menor demanda energética acumulativa y potencial de calentamiento global en comparación con el equipo multifunción láser en color. Si expresamos la diferencia porcentual, el equipo multifunción de tinta sólida estudiado requirió un 9 % menos de energía acumulativa y produjo un 10 % menos de potencial de calentamiento global.

Figura 1: Contribución relativa del equipo multifunción de tinta sólida en comparación con el multifunción láser (láser color = 1)



## Resultados (continuación)

La contribución relativa de la demanda energética acumulativa y el potencial de calentamiento global varía a lo largo de la vida útil en ambos productos. En las figuras 2 y 3 se muestra la contribución relativa de la demanda energética acumulativa y el potencial de calentamiento global durante estas etapas de la vida útil: 1) Equipo multifunción: la adquisición y fabricación de material de la propia máquina, excluidos consumibles y embalaje; 2) Unidad reemplazable por el usuario: la adquisición y fabricación de material de las unidades reemplazables por el usuario, incluidos consumibles como tinta, tóner, cartuchos, etcétera; 3) Embalaje: la adquisición y fabricación del embalaje de ambos equipos multifunción y unidades reemplazables; 4) Transporte de materiales y piezas; y 5) Consumo eléctrico durante el uso. Estos resultados estaban secundados por el análisis de incertidumbre, que es un elemento reconocido dentro la evaluación de la vida útil y tiene en cuenta el potencial efecto de variación en los datos.

Figura 2: Contribución relativa de la demanda energética acumulativa por categorías

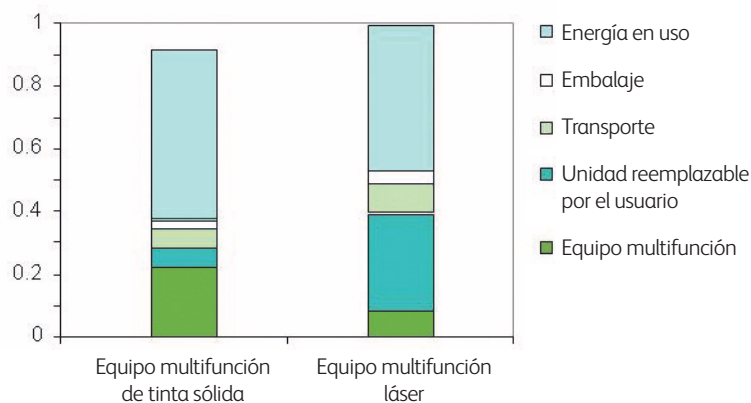
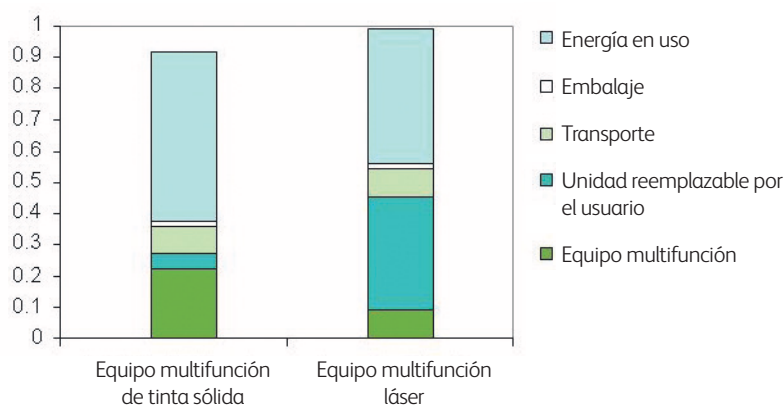


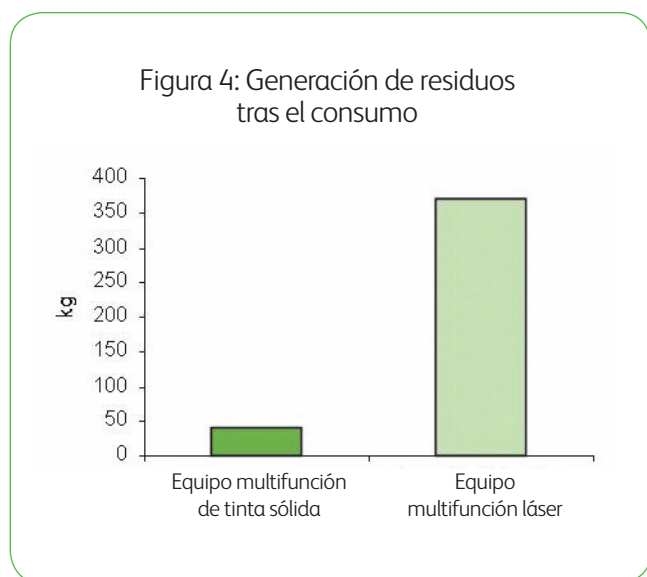
Figura 3: Contribución relativa del potencial de calentamiento global por categorías



## Resultados (continuación)

### Residuos sólidos

Además de la evaluación de la vida útil de los equipos, también se estudió el desecho total tras el consumo, que representa la cantidad total de residuos que los clientes tienen que desechar o bien reciclar, como la devolución de cartuchos. El equipo multifunción de tinta sólida crea aproximadamente un 90 % menos de residuos tras el consumo que el del equipo láser color (figura 4).



## Conclusión

A lo largo de su vida útil, el equipo multifunción de tinta sólida estudiado requirió un 9 % menos de energía acumulativa y produjo un 10 % menos de potencial de calentamiento global. Esta conclusión está respaldada por un análisis de incertidumbre.

El residuo total de la impresora de tinta sólida tras el consumo fue de aproximadamente un 90 % menos que el del equipo láser color comparable. Todo esto es la consecuencia del diseño del equipo de tinta sólida, que al no necesitar cartucho ni soporte para la tinta, gasta menos energía y materiales durante su vida útil, con lo que aporta menos residuos al entorno del consumidor.

Si desea más información sobre el equipo multifunción Xerox ColorQube™ 9201 / 9202 / 9203, comuníquese con el representante de Xerox en su zona o visite nuestra página web, [www.xerox.com/office](http://www.xerox.com/office).

