



TESIS DE GRADO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

**EL USO DE LA TECNOLOGÍA
INFORMÁTICA COMO MEDIO PARA
MEJORAR LA EFICIENCIA EN LAS
EMPRESAS**

Autor: Hernán Orti

Legajo: 44170

Tutor:

Ing. Felix T. Jonas

2011

DESCRIPTOR BIBLIOGRÁFICO

El presente trabajo estudia el rol de la Tecnología Informática en el mundo empresarial y dentro del marco de la problemática ambiental actual, el cual contempla el impacto generado por las emisiones de gases de carbono de origen antropogénico. Analiza, por un lado, cuál es el impacto generado por la tecnología informática en sí y los medios a través de los cuales se podría reducir, y, por otro, de qué manera puede contribuir a reducir las emisiones de otros procesos industriales y prácticas de negocios.

Plantea que la potencial reducción alcanzable a través de la implementación de herramientas que utilizan dicha tecnología es ampliamente superior a las generadas por su propia actividad, esbozando así un escenario futuro que presenta una ventana de oportunidad para aquellos negocios que ofrezcan soluciones informáticas que tengan como objetivo mejorar la eficiencia de las actividades empresariales, desde un punto de vista energético y material, tendiendo a una economía de bajo carbono..

Finalmente, se llevan a cabo encuestas en el ámbito empresarial en Argentina para analizar cuál es la situación actual relativa a esta temática, tanto en cuanto a mentalidad de quienes forman parte de las empresas, grado de implementación y apreciación de las distintas herramientas existentes.

Así, se plantean las condiciones que se deberían dar tanto en el marco político, económico y social para afrontar una transición hacia una economía sustentable de manera proactiva y eficaz, minimizando los potenciales efectos negativos generados por una posible disrupción en los paradigmas dentro de los cuales se desarrolla actualmente la actividad empresarial. Asimismo, se señalan las futuras líneas de investigación y análisis necesarios para capitalizar las oportunidades de negocio presentadas.

Palabras Clave: Tecnología Informática, IT, Medio Ambiente, Emisiones, Gases Invernaderos, Huella de Carbono, Sustentabilidad, Economía de bajo Carbono, Oportunidades de Negocio, Herramientas Informáticas, Encuesta, Argentina.

ABSTRACT

This paper studies the role of IT in the business world within the framework of current environmental issues, which considers the impact generated by anthropogenic carbon emissions. It analyzes, on one hand, which is IT's own environmental impact and the means through which it could be reduced, and on the other hand, in which ways could IT contribute by reducing the emissions generated by other industrial processes and business practices.

It poses that the potential reduction achieved through the implementation of tools that use this technology is vastly superior to the emissions generated by its own activity, outlining a future scenario which contains a window of opportunity regarding businesses which offer IT solutions with the objective of achieving a better energetic and material efficiency in business activities, tending to a low carbon economy.

Finally, surveys are conducted in different enterprises in Argentina in order to analyze which is the current situation regarding this issues, both in terms of the way people inside them think, and the degree of implementation and appreciation of the different tools available.

Thus, the necessary conditions that should be provided in a political, economical and social framework arise, in order to face a transitional period towards a sustainable low carbon economy in a proactive and effective way, attenuating the potential negative effects generated by a possible disruption of the paradigms in which business activities develop nowadays. Future research lines are also identified as well as necessary analyses which need to be done in order to capitalize business opportunities.

Keywords: Information Technology, IT, Environment, Environmental issues, Carbon emissions, Carbon Footprint, Greenhouse gases, Sustainability, Low Carbon Economy, Business Opportunities, IT applications, IT Tools, Survey, Argentina.

TABLA DE CONTENIDO

A. INTRODUCCIÓN	11
B. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	13
C. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MUNDO EMPRESARIAL.....	17
C.1. Concientización Vs. Acción.....	17
C.2. Factores que influyen la consideración del cambio climático ...	19
D. IMPACTO AMBIENTAL DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA	23
D.1. Definición de Tecnologías Verdes (Green IT o Green Computing) .	25
D.2. Consumo Energético de IT	27
E. PRÁCTICAS EN EMPRESAS PARA UN USO EFECTIVO DE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS.....	33
E.1. Prácticas utilizadas y hábitos de los usuarios	33
E.1.1. Caso de estudio basado en modelo (Gartner 2007)	35
E.2. Carga de trabajo y tipología de trabajo en Sistemas y Servidores .	37
E.2.1. Data Centers	38
E.3. Calidad de datos y optimización de operaciones de cómputos	40
E.4. Equipos, periféricos y Software	40
E.5. Iniciativas relacionadas con el uso de Tecnologías ‘Verdes’	42
E.5.1. Proveedores de Servicios informáticos	43
F. EL USO DE LA TECNOLOGÍA COMO MEDIO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	49
F.1. Tecnología Informática como medio para lograr negocios más “verdes”	50
F.1.1. Monitoreo y optimización de parámetros en los procesos de negocio	50
F.1.2. Aplicaciones de la Tecnología Informática y de las Comunicaciones (ICT) para reducir el impacto ambiental de otros procesos de negocios.....	51
• <i>F.1.2.1. Mayor eficiencia energética.....</i>	<i>52</i>
• <i>F.1.2.2. Menor impacto debido a viajes y transporte</i>	<i>53</i>
• <i>F.1.2.3. Mayor eficiencia de materiales</i>	<i>53</i>

G. ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS	55
G.1. Videoconferencia	55
G.1.1. Impacto de la Videoconferencia en otros procesos de negocio	57
G.2. Teletrabajo / Tele conmutación	59
G.2.1. Beneficios de la Tele conmutación	60
• G.2.1.1. Menor congestión de tráfico	61
• G.2.1.2. Beneficios para los empleados	62
• G.2.1.3. Beneficios para los empleadores	63
• G.2.1.4 Beneficios sociales / ambientales	64
G.2.2. El futuro de la tele conmutación	65
G.3. Uso de Impresoras	69
G.4. Otras herramientas	71
• G.4.1. Comercio electrónico	71
• G.4.2. Domótica	72
• G.4.3. Rastreo / Control satelital	72
• G.4.4. Documentos electrónicos	72
H. SONDEOS EN EMPRESAS DE ARGENTINA	75
H.1. Objetivo.....	75
H.2. Metodología	75
H.3. Resultados	77
H.3.1. Alcance	77
H.3.2. Perfil de los encuestados	78
H.3.3. Análisis	84
• H.3.3.1. Impacto esperado de la problemática medioambiental	84
• H.3.3.2. Apreciación general de las cuestiones medioambientales	86
• H.3.3.3. Postura de la empresa frente al medioambiente	89
• H.3.3.4. Huella de Carbono en las distintas áreas de la empresa	95
• H.3.3.5. Personal de la empresa	95
• H.3.3.6. Uso de Equipos e Impresoras	96
• H.3.3.7. Videoconferencia	98
• H.3.3.8. Teletrabajo.....	100
• H.3.3.9. Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)	102
• H.3.3.10. Logística	104
• H.3.3.11. Área de Sistemas	105

I. CONCLUSIONES	111
Oportunidades de negocio	113
Situación en Argentina	114
Uso de Herramientas	115
Futuras acciones y líneas de investigación	116
J. BIBLIOGRAFÍA	119
ANEXOS	121

A. INTRODUCCIÓN

Ya sea por cuestiones éticas, políticas, regulatorias, económicas o simplemente de imagen, las cuestiones climáticas presentarían eventualmente, y de manera creciente, un cambio en los paradigmas dentro de los cuales se desenvuelven hoy las actividades económicas y empresariales a nivel global. Particularmente los gases de efecto invernadero estarían alterando las condiciones climáticas de la Tierra, cuyas emisiones habrían sufrido un fuerte incremento luego de la revolución industrial debido a fuentes antropogénicas, llevando a altos niveles de concentración de gases como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, y diferentes tipos de CFCs en la atmósfera.

Por este motivo, las empresas podrían tener la necesidad de empezar a focalizarse en el consumo energético propio a lo largo de todos sus sectores y actividades, el cual podría presentar una tendencia creciente de costos debido al impacto que genera, así como también a la naturaleza finita de las principales fuentes utilizadas para su generación. Asimismo, podrían tomar mayor relevancia cuestiones como la generación de gases de carbono producto de sus operaciones y actividades empresariales, y la eficiencia, tanto energética como de materiales, resultante de las mismas.

El presente trabajo pretende investigar cuál es el marco global actual relacionado con las cuestiones medioambientales, y qué efecto tendría este dentro del mundo empresarial. Particularmente, dentro de este contexto, se desea analizar de qué manera contribuye la industria de la Informática a la problemática ambiental actual, y a través de qué medidas, prácticas y herramientas se podría atenuar el impacto proveniente de dicho sector. Por otro lado, también, investigar de qué manera y a través de qué herramientas la tecnología informática podría ayudar a mejorar la eficiencia de las actividades industriales y procesos empresariales en general, planteando las prácticas necesarias para lograrlo, y los cambios que éstas implicarían.

De esta manera, se plantearía un posible escenario futuro hacia el cual se dirigirían las empresas en general, independientemente de la actividad a la cual se dediquen, estableciendo así las necesidades de las empresas actuales para poder llegar efectivamente a dicho escenario de la mejor manera posible, previendo el proceso de transición requerido, de manera tal de atenuar lo más posible los potenciales efectos negativos que éste podría tener sobre las mismas.

Dicho escenario presentaría, asimismo, una ventana de oportunidad con un potencial considerable para aquellas empresas que actúen de manera proactiva frente al cambio, permitiéndoles la posibilidad de alcanzar una serie de ventajas competitivas frente a aquellas que no lo hagan. Por eso, se desea analizar también la idea común de que las acciones que llevan a las empresas a reducir su impacto en el medio ambiente tienen asociadas un costo extra por sobre las prácticas comúnmente utilizadas, investigando hasta qué punto incluso no sería lógico pensar que una mayor eficiencia, en este caso energética y/o material no resultaría beneficiosa en el mediano y largo plazo.

Finalmente, se desea realizar un sondeo en empresas de Argentina para comprender el marco actual en el país, a través de encuestas a gerentes y directivos de empresas, y a empleados encargados del área de sistemas que puedan brindar un mayor detalle sobre las cuestiones técnicas dentro de las mismas.

Se pretende conocer la apreciación de quienes dirigen las empresas en el país con respecto a las cuestiones medioambientales y el efecto sobre las actividades y prácticas de sus organizaciones, y el nivel de implementación de prácticas y herramientas disponibles para lograr materializar las potenciales oportunidades relacionadas con las mejoras en eficiencia. De esta forma, se podría comprender que cambios serían necesarios dentro de las prácticas actuales y mentalidad común de la gente para anticipar los paradigmas venideros, y qué cosas serían necesarias también desde un punto de vista político / regulatorio y social para lograrlo.

B. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Hoy en día existe una creciente preocupación hacia las cuestiones ambientales, y cómo las personas afectan el mundo en el que viven. El grado de desarrollo tecnológico alcanzado durante las últimas décadas, las economías de escala, producción masiva, el desplazamiento hacia productos descartables, y el crecimiento exponencial de la población mundial, son todas causas de que las diferentes industrias, en busca de una mejor calidad de vida, impacten de manera significativa en el ambiente en el que vivimos. El impacto ha alcanzado tal extremo que, según algunos expertos, de continuar la tendencia actual incluso el desarrollo de la vida misma sobre la tierra se vería amenazado, alcanzando condiciones futuras fuera del rango de los límites de tolerancia de muchas especies.

Una de las principales cuestiones asociadas con la problemática ambiental actual es la emisión de gases a la atmósfera que alterarían el equilibrio dinámico de las condiciones climáticas de la tierra. Entre ellos los gases de carbono asociados al creciente consumo de energía producida mediante la quema de combustibles fósiles, ya sea para transporte, generación de otros tipos de energía, etc. son los que mayor contribuyen a estas emisiones. Las emisiones de este tipo de gases asociados a una actividad en particular, ciclo productivo, suministro de un servicio, etc. se conoce como la 'Huella de Carbono' de dicha actividad.

La **Imagen B-1** muestra el suministro de energía mundial segmentado por fuente.

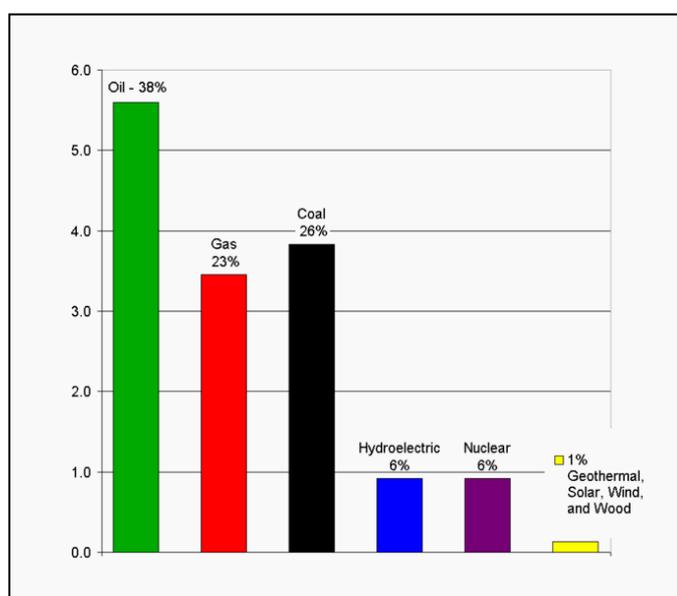


Imagen B-1¹: Suministro energético mundial por fuente en TW.

La concentración de dióxido de carbono en la atmósfera en el año 2000 era de 388 ppm, contra una concentración en 1750 de 280 ppm, totalizando un aumento para ese período de 108 ppm (38,6%).² Las emisiones de carbono a la atmosfera calculadas para el año 2003 por la Administración de Información de Energía (EIA) son de 25.000 millones de toneladas métricas, y se estima que para el año 2030 dicho valor alcanzará los 43.700 millones. La distribución indicada por industria de las emisiones de gases invernaderos, entre ellos el carbono, es como se muestra en la **Imagen B-2**, donde se ve que en el caso de los gases de carbono (72% del total) la principal fuente es la generación de energía.

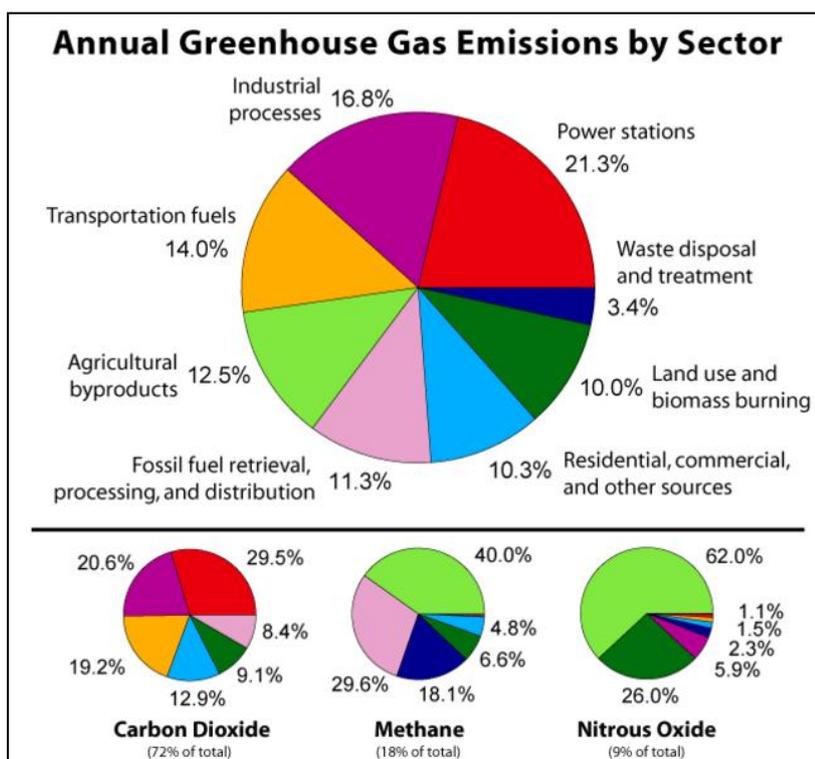


Imagen B-2³: Emisiones globales anuales (2000) de gases invernaderos.

“La creciente acumulación de gases invernaderos está cambiando los patrones climáticos y meteorológicos mundiales (...). Lentamente está llevando las temperaturas mundiales hacia valores más elevados, planteando serios problemas en el mundo”⁴

Según un informe publicado por Gartner Research en Diciembre de 2007, la creciente importancia de las cuestiones ambientales en los últimos años no se debe a una moda, sino al inicio de un cambio material importante.⁵ Asegura que actualmente se apunta a una economía de bajo carbono, y que una reducción del 25% en las emisiones de gases de carbono para el año 2020 y de entre 60% y 80% para el año 2050 son objetivos probables. Asimismo,

afirma que los negocios de la forma en que fueron llevados a cabo históricamente no continuarán, debido a que no son sustentables.

Dentro de este contexto, la industria de la Tecnología Informática (IT), que también ha sufrido un rápido crecimiento durante las últimas décadas, representa tanto un problema como una solución potencial. El problema se debe al hecho de que los sistemas informáticos de por sí llevan asociados a un gran consumo energético, el cual presenta incluso una tendencia creciente, especialmente en los centros de datos que están en continuo desarrollo. Los mismos poseen una alta densidad de servidores y elevados requerimientos de enfriamiento, los cuales demandan un vasto suministro de electricidad.

Por otro lado, los sistemas informáticos pueden contribuir a mejorar la eficiencia energética y material de otros procesos industriales y de negocios, incluso alcanzando una reducción total en emisiones de carbono considerablemente mayores que las emisiones propias.

“Los usos industriales (agricultura, minería, manufacturas, y construcción) consumen alrededor del 37% del total de los 15 TW. El transporte comercial y personal consume el 20%; la calefacción, la iluminación y el uso de electrodomésticos emplea el 11%; y los usos comerciales (iluminación, calefacción y climatización de edificios comerciales, así como el suministro de agua y saneamientos) alrededor del 5% del total.”⁶ (Referido a los 15 TW de consumo mundial estimado en el año 2004)

De esta manera se presenta una ventana de oportunidad hacia un nuevo cambio de paradigma dado por una creciente problemática ambiental, la cual trae aparejada una creciente concientización, que es importante tomar en consideración.

“Para frenar la acumulación de gases asociados al efecto invernadero en la atmósfera, las emisiones globales deberían dejar de crecer. El consumo de electricidad es una de las principales causas del cambio climático, ya que el carbón o combustible utilizado para generar electricidad también libera gases de carbono, sulfuros y otros contaminantes hacia la atmósfera. Estas emisiones pueden causar enfermedades respiratorias, smog, lluvia ácida, y cambios climáticos globales. Reducir el consumo de energía eléctrica es una de las claves para reducir las emisiones de gases de carbono y su impacto en el medio ambiente y el calentamiento global”⁷

Es importante por ende, en primer lugar, plantear de qué manera contribuye la Tecnología Informática a las emisiones mundiales de carbono, y determinar cómo se podrían reducir, y que prácticas implicaría. Por otro lado, se debe investigar el alcance de la implementación de IT en procesos industriales y de negocios, la posible reducción en gases de carbono que puede representar, y cuáles son las nuevas prácticas y los nuevos paradigmas propuestos para lograrlo.

¹ «World Energy Intensity: Total Primary Energy Consumption per Dollar of Gross Domestic Product using Purchasing Power Parities, 1980-2004» (XLS). Energy Information Administration, U.S. Department of Energy (August 23 2006). Consultado el 03-04-2007

² "Chapter 3, IPCC Special Report on Emissions Scenarios, 2000". Intergovernmental Panel on Climate Change. 2000. Retrieved 2010-10-16.

³ "Chapter 3, IPCC Special Report on Emissions Scenarios, 2000". Intergovernmental Panel on Climate Change. 2000. Retrieved 2010-10-16.

⁴ " Harnessing Green IT: Principles and Practices" San Murugesan, IT Pro, January /February 2008.

⁵ "Green IT: The New Industry Shock Wave", Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007.

⁶ «International Energy Outlook 2007». United States Department of Energy - Washington, DC. Consultado el 06-06-2007 (<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html>)

⁷ " Harnessing Green IT: Principles and Practices" San Murugesan, IT Pro, January /February 2008.

C. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MUNDO EMPRESARIAL

Encuestas llevadas a cabo por McKinsey en Diciembre 2007 a 2,192 ejecutivos de todo el mundo, determinaron cuál es la postura que adoptan frente a las cuestiones ambientales, teniendo en cuenta diferentes factores.⁸

C.1. CONCIENTIZACIÓN VS. ACCIÓN

Ya sea debido a responsabilidad corporativa, objetivos estratégicos, regulaciones, o simplemente cuestiones de marca, las compañías probablemente deberán lidiar tarde o temprano con cuestiones ambientales concernientes con el cambio climático, y hacerse cargo de su propia contribución a la Huella de Carbono.

De acuerdo a la encuesta, la mayoría piensa que el cambio climático tendrá un impacto en sus empresas, pero solo unos pocos realmente hicieron algo al respecto, tal como se muestra en la **Imagen C-1**.

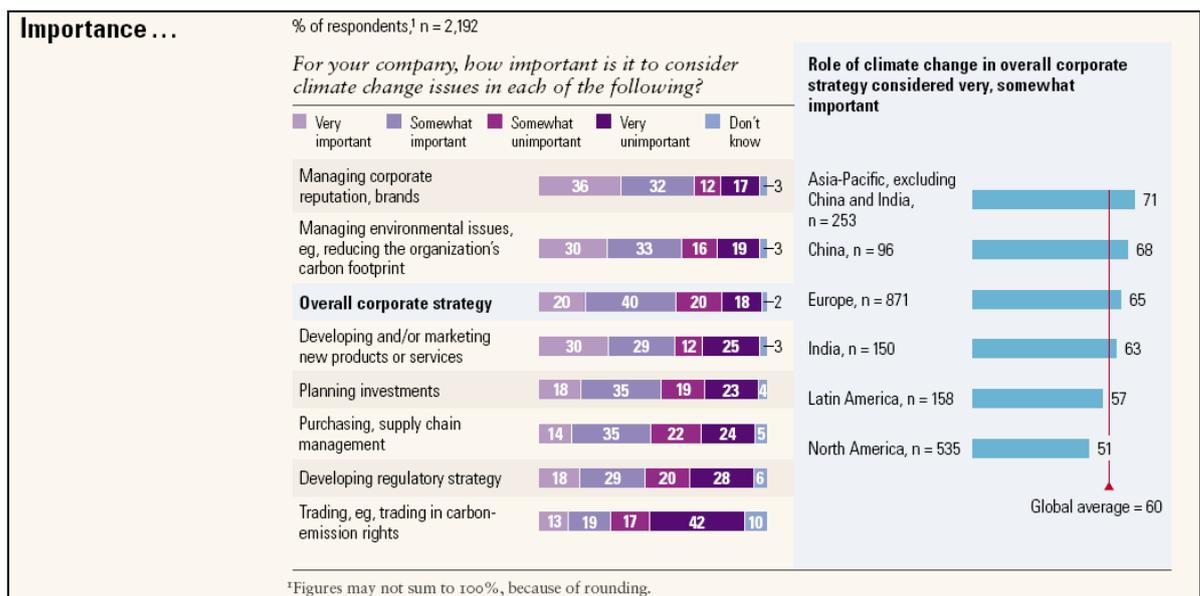


Imagen C-1⁹: Importancia del cambio climático atribuida a las distintas áreas.

Con respecto a la concientización de los ejecutivos, en promedio el 60% de los respondientes consideran el cambio climático como estratégicamente importante dentro de la estrategia corporativa global, especialmente en áreas tales como desarrollo de producto, planificación de inversiones, y gestión de marca, encontrando tanto oportunidades como riesgos dentro de estas áreas.

Además, el 61% es optimista en cuanto a que esperan que las cuestiones relacionadas con el cambio climático, si se gestionan adecuadamente, puedan representar un incremento en las ganancias, resultando en el hecho de que el 66% de los ejecutivos considera muy importante o de alguna manera importante abordar estas cuestiones.

Por otro lado, se halló que la cuestión más importante es encargarse de la reputación de la empresa y la marca (aproximadamente el 70% estaba de acuerdo sobre este punto), lo cual no es precisamente enfocarse en el núcleo de la cuestión, y refleja el incremento en la preocupación pública con respecto a estos asuntos. Al aumentar el interés público, las empresas buscarán mostrar una imagen a lo que la gente espera o desea encontrar en quienes les ofrecen productos y servicios, mientras que sólo alrededor del 50% consideran el tema de importancia en áreas tales como desarrollo de productos, planificación de inversiones, compras y Supply Chain Management, y esto se ve reflejado en el hecho de que más de un tercio de los respondientes reconocen que al desarrollar sus estrategias globales, las mismas carecen de consideración sobre el medio ambiente, o nunca se consideraron estos asuntos como importantes.

Como se puede apreciar en el Exhibit 1, la importancia que asume el cambio climático en la estrategia corporativa global varía a lo largo de diferentes regiones. Mientras que en Europa el 65% de los ejecutivos encuentra esta cuestión importante, en Latinoamérica este valor caer a 57%, y en Norteamérica sólo el 51%, siendo el valor más bajo dentro de las regiones analizadas.

Sin embargo, a pesar de no ser un indicador de concientización ambiental, 82% de los ejecutivos encuestados espera alguna forma de regulación dentro de los próximos cinco años en su país de origen; ya sea en forma de reglas técnicas y estándares, impuestos al carbono, o limitaciones o créditos de carbono. Al mismo tiempo, un tercio de los encuestados asegura que su compañía pone más énfasis en el cambio climático que en la mayor parte de las otras tendencias mundiales. Los ejecutivos de compañías de energía, compañías públicas, y organizaciones con ingresos mayores a U\$S 1.000 millones son más propensos a afirmar esto.

Por el contrario, al hablar acerca de las acciones llevadas a cabo, la encuesta refleja una realidad diferente, tal como se muestra en la **Imagen C-2**:



Imagen C-2¹⁰: Actual consideración del cambio climático en las acciones en las distintas áreas.

En Europa, solo el 37% de los respondientes afirmaron que el cambio climático de hecho se lleva acabo siempre o frecuentemente en la estrategia corporativa global, mientras que en Latinoamérica y Norteamérica este valor cae al 25% y 21% respectivamente. La media mundial en este caso es de aproximadamente el 30%. Alrededor del 36% reconocieron que sus compañías carecen o de hecho nunca consideran el cambio climático dentro de su estrategia corporativa global.

C.2. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo a las encuestas efectuadas por McKinsey, los principales factores que llevan a las empresas a focalizarse en cuestiones medioambientales son externas a la organización y relacionadas principalmente con reputación, prensa, preferencias de sus clientes, etc. En otras palabras, los resultados muestran que las corporaciones no asocian, hablando en términos generales, reducciones en su impacto en el medio ambiente a través de, por ejemplo, reducción de sus emisiones, con una mayor eficiencia energética y menores costos, o asuntos de sustentabilidad. Su accionar está guiado, en cambio, por la preocupación de cuál es la imagen que la empresa da a sus clientes, a los medios de comunicación y al mundo exterior en general; o sea, si el cuidado del medio ambiente es bueno para la marca.

Los resultados correspondientes se muestran en la **Imagen C-3**.

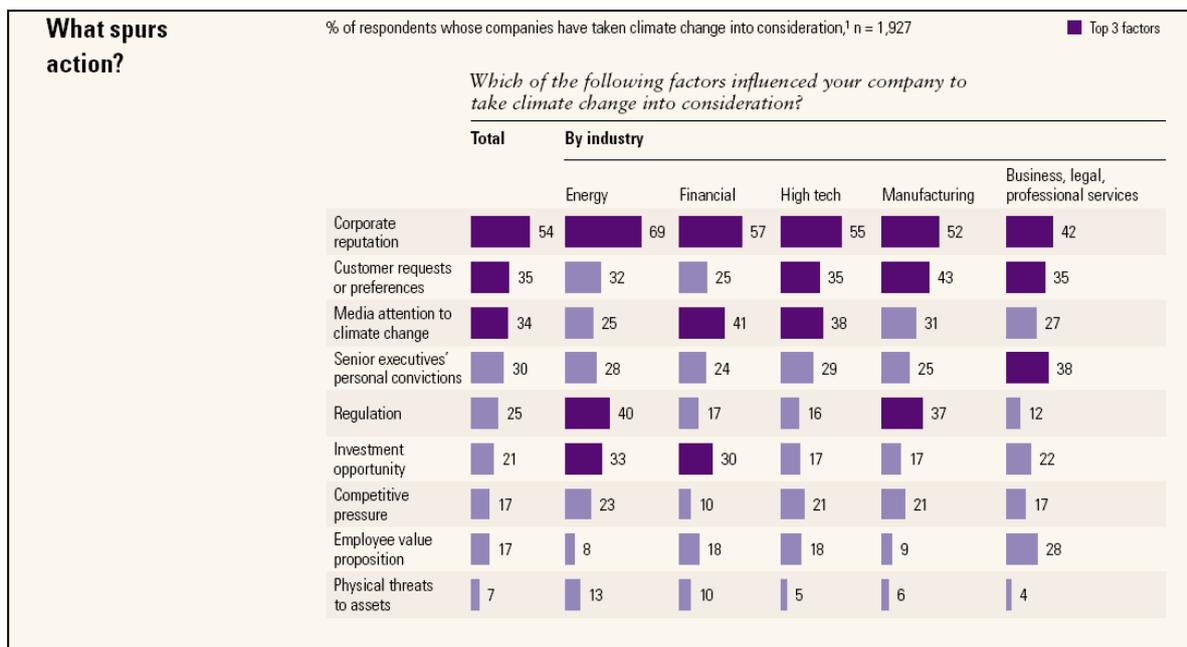


Imagen C-3¹¹: Factores que llevan a considerar el cambio climático.

Con respecto al impacto esperado que el cambio climático tendrá en sus compañías, los ejecutivos mayormente estuvieron de acuerdo en el hecho de que habrá tanto riesgos como oportunidades asociados al mismo, con igual proporción asegurando que la combinación traerá aparejados mayormente riesgos, que los que aseguraron que la misma traerá principalmente oportunidades. Más del 30%, aseguró que habrá un equilibrio en el balance entre riesgos y oportunidades. Notablemente, por su parte, 20% de los ejecutivos en Latinoamérica dijeron que el cambio climático no tendrá impacto en sus compañías, mientras que en promedio, de forma global, sólo el 15% pensaba de esta manera.

Siguiendo esta misma línea, al relacionar el cambio climático con los ingresos de la compañía en los próximos 5 años, todos estaban de acuerdo en la importancia de manejar muy bien estos asuntos ya sea tanto para potenciar los efectos positivos o atenuar aquellos negativos. Sin embargo, a la hora de indicar quién es el que debe tomar la responsabilidad dentro de la compañía para asegurar que las cuestiones medioambientales se tomen en cuenta, no había un consenso sobre el tema, y en su mayoría delegaban la responsabilidad en otro.

“Pocas empresas, e incluso menos equipos de gestión de IT, han realmente percibido la escala y la velocidad de la onda de choque que está por golpearlos. La mayoría está luchando para conectar este tema de la sustentabilidad con una mejor performance de negocios.”¹²

La publicación de Gartner Research, asegura que esto cambiará de forma imperativa, y que las empresas se verán obligadas a realizar mejoras

significativas en eficiencia energética y de materiales en sus procesos de negocios, Supply Chain, productos y servicios, debido a una combinación de tres factores diferentes:

- El incremento de los costos combinados de la energía y el carbón: hasta ahora no hubo razón para enfocarse en la energía como recurso ya que es económica y de fácil acceso.
- El impacto en la imagen de la marca y la influencia en el comportamiento de los clientes como consecuencia de cuestiones relacionadas con el cambio climático.
- Regulaciones y medidas fiscales

De esta manera, la presión conjunta por parte de los responsables políticos, los ejecutivos de primera línea, los clientes y la cadena de suministro forzarán a las empresas a definir su posición y decidir de qué manera van a responder a los tres catalizadores mencionados. No será sólo cuestión de hacer las cosas de manera más eficiente desde el punto de vista energético, sino de repensar de qué manera hacerlas, reevaluar y optimizar la cadena de valor con un foco ambiental.

Dicha publicación, plantea como conclusión que la mayor parte de las empresas aún no comprende la escala de la disrupción que traerá el cambio climático y la respuesta correspondiente por parte de la sociedad, y afirma que ésta tendrá un impacto masivo en la industria de IT, presentando grandes oportunidades para las organizaciones dentro de esta área.

Además, el mismo autor en otra de sus publicaciones, resalta la importancia de que la industria informática se posicione a sí misma como parte de la solución, yendo más allá de la problemática del cambio climático hacia la sustentabilidad ambiental, pasando de “green IT” a un concepto de “IT sustentable”, respondiendo así a la problemática medioambiental que, según él, plantea una discontinuidad estratégica en el mundo empresarial.¹³

⁸ P. Enkvist; H Vanthournout. *How companies think about climate change: A McKinsey Global Survey*. McKinsey & Company, 2008.

⁹ P. Enkvist; H Vanthournout. *How companies think about climate change: A McKinsey Global Survey*. McKinsey & Company, 2008.

¹⁰ P. Enkvist; H Vanthournout. *How companies think about climate change: A McKinsey Global Survey*. McKinsey & Company, 2008.

¹¹ P. Enkvist; H Vanthournout. *How companies think about climate change: A McKinsey Global Survey*. McKinsey & Company, 2008.

¹² “Green IT: The New Industry Shock Wave”, Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007.

¹³ “The IT Industry Is Part of the Climate Change and Sustainability Problem” Simon Mingay, Gartner Research, 29 November 2006.

D. IMPACTO AMBIENTAL DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

La primera cuestión con la cual lidiar al analizar el papel que tiene la Tecnología Informática dentro de la problemática ambiental actual es qué impacto propio representa. A lo largo de los años, IT se utilizó en diferentes áreas, trayendo importantes mejoras a la vida de las personas, tanto en el trabajo como en el hogar, al igual que otra gran cantidad de beneficios.

Los avances en el campo de la informática, y la rápida expansión y adopción de aplicaciones tecnológicas, son considerados de una manera muy entusiasta, quizás sin tomar conciencia de que también ha estado contribuyendo a la problemática medioambiental.

“Las computadoras y otras infraestructuras de la Tecnología Informática consume una cantidad de electricidad significativa, imponiendo una pesada carga en las redes eléctricas desplegadas, y contribuyendo a la emisión de gases invernaderos. Además, el hardware de IT representa una problemática ambiental severa tanto durante su producción como en su disposición.”¹⁴

Según un informe de Mckinsey publicado en Octubre de 2008, la industria de IT con 860 millones de toneladas métricas contribuye aproximadamente en un 2% de las emisiones globales de gases de carbono, estimándose que alcanzará un 3% para el año 2030, a pesar de las posibles mejoras en eficiencia, debido a la proliferación de este tipo de tecnologías, especialmente en países sub desarrollados.¹⁵

Diferentes decisiones directivas y cambios en los procesos de negocios llevaron a una creciente necesidad de capacidad de procesamiento de información por parte de las empresas. Entre otras, cabe destacar:

- Balance de información en tiempo real: Al pasar de procesamiento de lotes de datos (analizar aquello que ya ha pasado) a analizar la información en tiempo real a medida que se genera, aumentaron la necesidad de mejorar los servidores y adquirir unos nuevos y con más capacidad de procesamiento.
- Creación de servicios con valor agregado desde el punto de vista comercial: Ante el surgimiento de nuevas aplicaciones de servicios, tales

como integrar a los sistemas transacciones comerciales en tiempo real, pagos *online* con tarjeta de crédito, transacciones interbancarias, etc., junto con un incremento en el volumen de las mismas, requiere mayor poder de procesamiento.

- Cambios en la geografía de los negocios: Al tender de manera creciente a empresas globales, con operaciones en todo el mundo, surgen un incremento en las transacciones en monedas extranjeras, aplicaciones que incorporen procedimientos legales de diferentes regiones, y en la utilización de servidores a lo largo del día debido a diferencias horarias, reduciendo de esta forma la ventana horaria dedicada al mantenimiento.
- Adquisición de competidores: Incrementa el número de transacciones, y surge la necesidad de integrar nuevos centros de datos, con potenciales ineficiencias en el proceso.

La publicación de Murugesan llama a la responsabilidad legal, ética y social en ‘ecologizar’ los productos, aplicaciones, servicios y prácticas de IT. Además agrega:

“IT es una parte significativa y creciente de la problemática medioambiental que enfrentamos hoy en día. Estamos obligados a minimizar o eliminar, donde sea posible, el impacto ambiental de IT, para ayudar a crear un entorno más sustentable.”¹⁶

El efecto invernadero es la principal causa del calentamiento global, ya que retiene el calor irradiado por el sol hacia la tierra, que es aproximadamente 10.000 veces la cantidad de energía producida por la actividad humana en sí, y la mayor parte de la energía eléctrica utilizado en todo el mundo es producida mediante la quema de recursos no renovables que contienen carbono. De esta forma, actuando sobre las emisiones de carbono generadas a través del consumo energético es más efectivo que tratar de reducir el calentamiento causado por la actividad en sí y los procesos de producción de manera directa.

Una comparación entre el calor proveniente del sol y el generado por las actividades humanas se puede ver en la **Imagen D-1**.

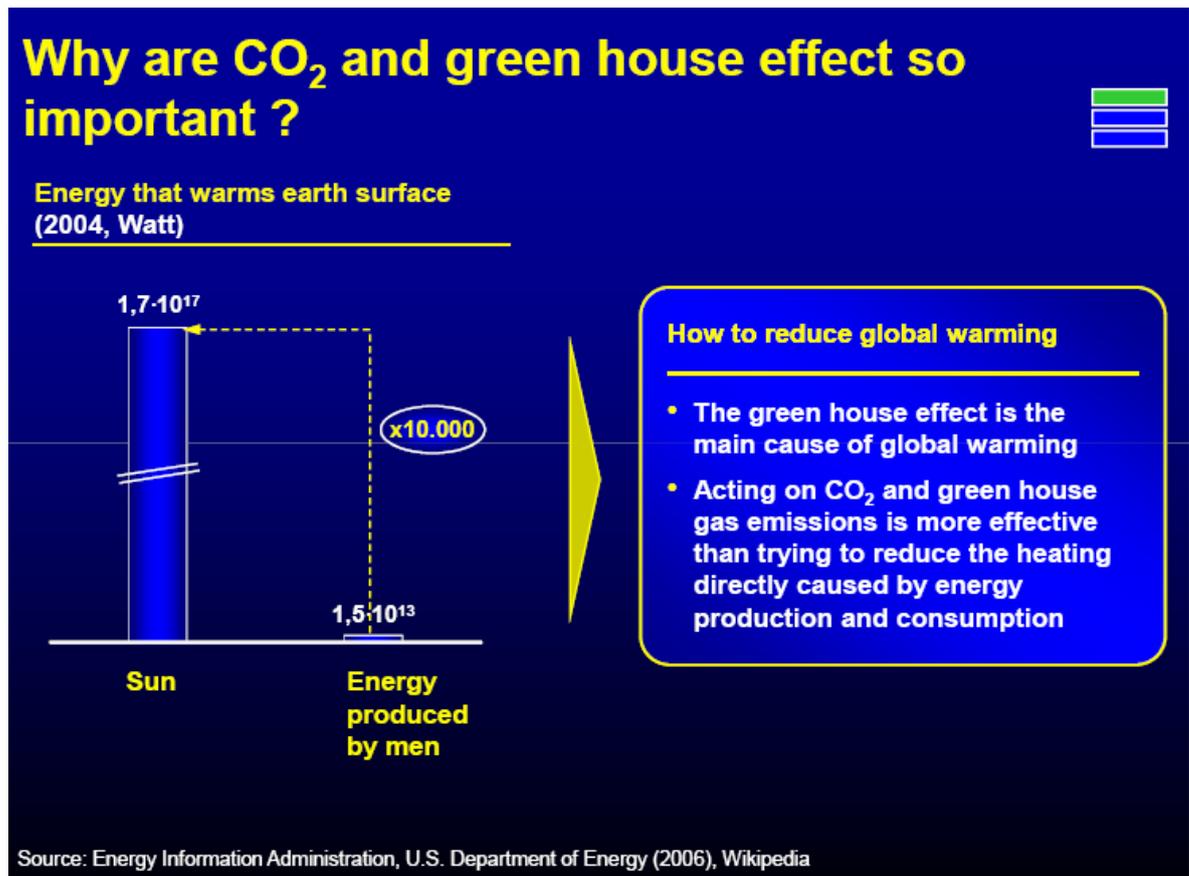


Imagen D-1¹⁷: Comparación entre calor generado por el hombre y calor proveniente del sol.

A su vez, el 70% de la filtración a la tierra de elementos contaminantes como cadmio, plomo y mercurio, derivan de la industria de IT.¹⁸

De esta forma, la manera propuesta a través de la cual la Tecnología Informática se supone que debe reducir el impacto ambiental es mejorando la eficiencia energética, y disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero, utilizando materiales menos dañinos y promoviendo la reutilización y el reciclaje.

Cuestiones concernientes al aspecto gerencial nuevamente se mencionan como factores que confieren un ímpetu a la iniciativa de 'green IT', tales como legislaciones ambientales, el creciente costo de la disposición de desperdicios, imagen corporativa y percepción pública.

D.1. DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍAS VERDES (GREEN IT O GREEN COMPUTING)

Antes de definir el concepto de "Green IT", es importante presentar de manera clara otro concepto que juega un rol fundamental dentro del paradigma de las

tecnologías verdes, y que es el concepto de Sustentabilidad Ambiental, que se define como:

“Desarrollo que suple las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de suplir sus propias necesidades”¹⁹

Obviamente este término va más allá de la eficiencia energética, haciendo referencia a un amplio rango de cuestiones medioambientales que pueden involucrar a las Tecnologías Informáticas.

De esta manera, dentro del contexto empresarial, por *Green IT* se entiende:

“... uso óptimo de la tecnología informática y de la telecomunicación (ICT) para gestionar la sustentabilidad ambiental de las operaciones y Supply Chain de la empresa, así como también la de sus productos, servicios y recursos, a lo largo de sus ciclos de vida.”²⁰

Esta definición comprende incrementar la eficiencia energética y de materiales de la infraestructura de IT dentro de la empresa, así como también aquella de las actividades de negocio. De la misma manera, se refiere a que las empresas tomen decisiones relacionadas con los productos y servicios de IT que ayuden a reducir el impacto ambiental generado por la contaminación y el uso no sustentable de recursos.

La mayoría de las empresas comprenden los temas referidos a la eficiencia energética, pero no tienen tan claro de qué se trata a la eficiencia de materiales, la cual es importante porque los recursos materiales son finitos y tienen un costo asociado, además de estar íntimamente ligados con el cambio climático: Se necesita energía para los procesos de manufactura, distribución y disposición de ‘cosas’, por lo que cuanto más cosas materiales se utilicen, más energía se consume. Por lo tanto, la eficiencia de materiales puede ser considerada una de las herramientas con las que se cuenta para lidiar con el cambio climático.²¹

Existen diferentes aspectos dentro de los cuales se puede clasificar una tecnología como “Verde”. Dentro de cada uno de estos aspectos, a la vez, diferentes áreas donde intervenir para alcanzar dichas características. Al referirse a “tecnologías verdes”, básicamente, se hace referencia a:

- El uso de Tecnología Informática con un menor consumo energético a través de:
 - Mayor eficiencia energética
 - Diseño innovador de centros de datos
 - Herramientas de Administración de Energía (Power Management)
 - Prácticas ecológicas en general.
- Ciclo de Vida eco-compatible:
 - Manufactura ecológica
 - Gestión y reciclado de desechos electrónicos
 - Eco-etiquetado
 - Optimización de embalaje
- Tecnología Informática como medio para lograr negocios más “verdes”:
 - Tableros de control y herramientas de Business Intelligence aplicados a monitorear parámetros ecológicos de todos los procesos de una empresa (no sólo la Tecnología Informática).
 - Herramientas informáticas para reducir el impacto ambiental de otros procesos de negocios

D.2. CONSUMO ENERGÉTICO DE IT

La industria de IT es responsable de alrededor del 2% de las emisiones de carbono a nivel mundial, equivalente a las emisiones de la industria aeronáutica. Cada PC, produce anualmente el equivalente a 1tCO₂.

En primer lugar, es importante tener en cuenta los niveles de consumo energético medios que representa hoy en día la industria de IT. En la **Tabla D-1**, se presentan algunos valores y puntos comparativos como para hacerse una idea más real de lo que estos representan.

Equipo	Consumo Promedio	Equivalente a
1 PC	0,2 KW	2 lamparitas
Servidores Blade	1 KW	1 Heladera
Rack de Servidores Blade	40 KW	Casa residencial
Data Center tamaño promedio	250 KW	Edificio residencial
Data Center gran tamaño	10.000 KW	Pueblo pequeño

Tabla D-1²²: Tabla comparativa de consumo energético de equipos IT con valores cotidianos.

Por otro lado, el gasto asociado al consumo energético de la informática, cuadruplicó su valor entre 1996 y 2010, llegando a representar el 60% del valor de adquisición de estos productos, lo cual representa una cifra significativa. Asimismo, el consumo energético de los Data Centers es un factor que limita la escalabilidad de los mismos, ya que representan un nodo de gran demanda de energía en los tendidos de redes eléctricas, los cuales se hacen muy difícil de abastecer, especialmente si se encuentran en las cercanías de los centros urbanos. De esta forma, alrededor del 60% de los Data Centers están limitados por el consumo energético, requerimientos de refrigeración, y espacio.

Sin embargo, existen numerosas ineficiencias dentro de los sistemas informáticos hallados hoy en día, sobre las cuales se puede trabajar para lograr un uso más eficiente de la energía en el campo de la informática.

De acuerdo al Teorema de Margolus – Levitin, existe un límite teórico para la mínima cantidad de energía requerida para almacenar información, determinado por la física cuántica. Este Teorema establece que la máxima velocidad a la cual un sistema físico puede conmutar de un estado a otro es proporcional a la energía misma del sistema, y la manera actualmente más eficiente para almacenar 1 bit de información, es a través de la rotación de un átomo²³, donde

$$E \geq \frac{h}{4} f \quad \text{[Fórmula D-1}^{24}\text{]}$$

- **E = energía requerida para conmutar 1 bit**
- **h = constante de Planck = 6,626·10⁻³⁴ J·s**
- **f = conmutaciones por segundo**

La **Fórmula D-1** indicaría que, **para conmutar 1 bit de información a 1 Ghz, se necesitan por lo menos 10^{-25} J. A través de la práctica realizada en laboratorios, se ha alcanzado un valor de 10^{-16} J.** El número alcanzado actualmente a través de la práctica representa un valor 1.000 millones de veces el valor teórico necesario. Si bien este valor teórico en la práctica sería imposible de alcanzar, este parámetro nos da una idea del margen que aún queda por mejorar.

Sin embargo, en los sistemas actuales, la mayor parte de la energía no es consumida por el procesador para realizar cómputos, sino que ésta sólo representa aproximadamente un 3% del total. La mayor parte de la energía se utiliza sobre todo el sistema construido sobre el procesador, y, en promedio, por cada 100 W de energía utilizada, la misma se distribuye de acuerdo a lo mostrado en la **Imagen D-2** (sin tener en cuenta la interfaz gráfica):

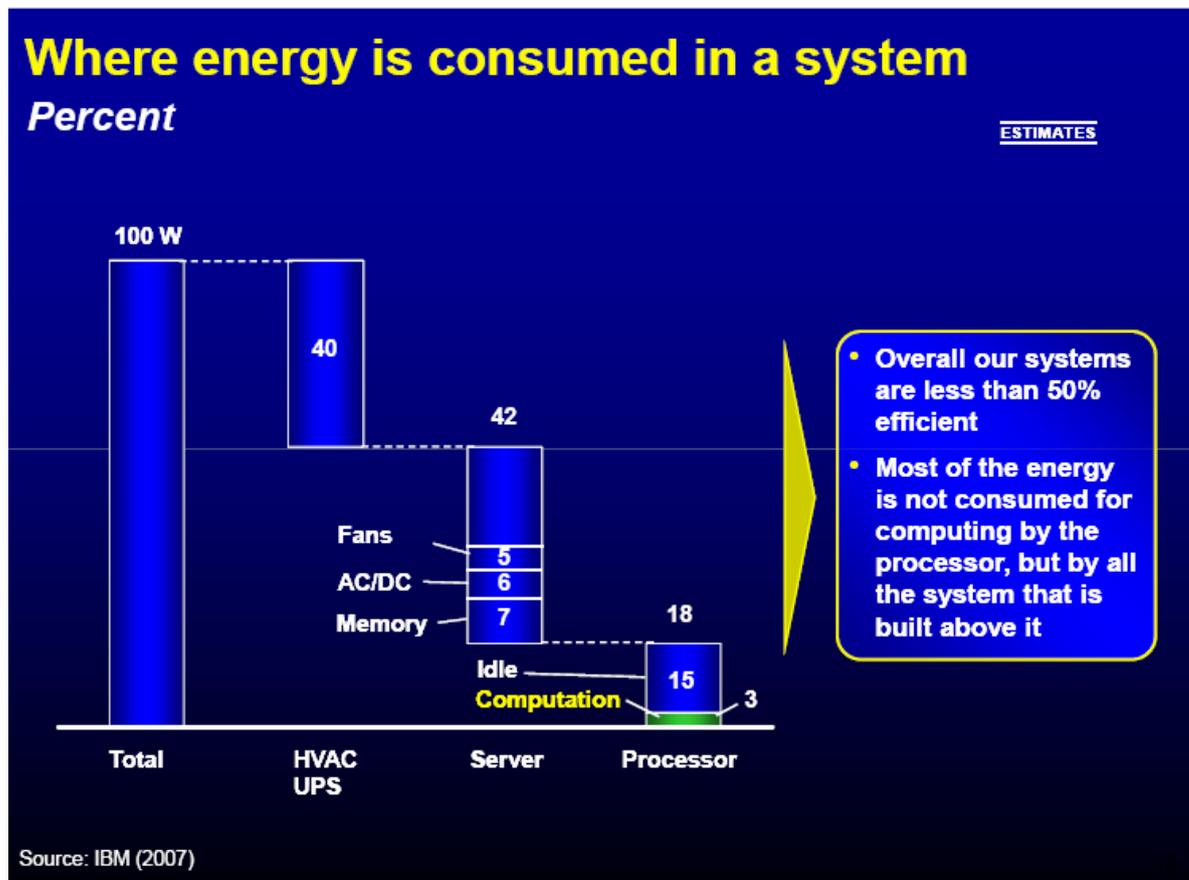


Imagen D-2²⁵: Manera en que se distribuye la energía consumida dentro de un sistema.

De esta forma, en todos los niveles existen ineficiencias y potenciales mejoras, así como también en la modalidad de uso de los sistemas, hábitos de los usuarios, etc. Según una serie de investigaciones realizadas por grupo de

Schneider Electric en el año 2007, la Universidad de Colorado en el año 2005, y EILT en el 2007, en cada uno de los niveles actualmente se puede encontrar una determinada eficiencia, y factores de ineficiencia con potencial de mejora²⁶.

- A nivel del procesador de datos, que es el que realiza los cálculos en sí, la eficiencia actual es de aproximadamente 0,001%, debido tanto a dispersiones físicas como a un uso inefectivo del procesador.
- Desde el punto de vista de los servidores, dada la ineficiencia encontrada tanto en los periféricos y dispositivos auxiliares como en el convertidor AC/DC, la eficiencia actual es del 60%.
- Dentro del uso en sí de los sistemas, debido al desbalance en la carga y la tipología de la carga de trabajo, la eficiencia actual ronda el 40%.
- Dentro de la infraestructura, los sistemas de enfriamiento y el suministro de energía ininterrumpida (UPS) cuentan con una eficiencia actual del 50%.
- A nivel del uso aplicado de los sistemas, la complejidad de los algoritmos utilizados y la calidad del software representan una eficiencia aproximada de sólo el 20%.
- En cuanto a la implementación de redes, tanto los algoritmos de enrutamiento como los dispositivos de Hardware y sensores de red, llevan la eficiencia actual a un valor de aproximadamente el 10%.
- La calidad de los datos, que al ser baja llevan a que se deban ejecutar más operaciones que las necesarias, llevan a una eficiencia de alrededor del 60%.
- Por último, las prácticas utilizadas y los hábitos de los usuarios, tales como el uso impropio de las funciones de hibernación/suspensión, protectores de pantalla, etc., llevan a un valor de eficiencia en este nivel del 30%.

Sin embargo, actualmente existen también diferentes formas en las que se puede mejorar la eficiencia energética de los Sistemas Informáticos, tanto en la fase de diseño como en la de utilización, tal como se muestra en la **Tabla D-2**:

Fase	Medida a implementar	Reducción en consumo relevante
Diseño	Reducir la frecuencia del reloj y cambiar de procesadores de un núcleo a núcleo cuádruple	Hasta un 50%
	Dividir el Cache en segmentos alimentados únicamente cuando sea necesario	
	Utilizar menor cantidad de unidades de mayor potencia	Hasta un 50%
	Utilizar Corriente Continua en los Centros de Datos	
	Virtualizar servidores	Hasta un 80%
	Utilizar ventiladores de velocidad variable	Hasta un 45%
	Utilizar mejores intercambiadores de calor en las carcasas	Hasta un 60%
Utilización	Activar funciones de Administración de Energía	Entre 60% y 70%
	Apagar sistemas cuando no se utilicen	
	Utilizar protectores de pantalla de manera efectiva	
	Mejorar la calidad de datos	Aproximadamente 30%

Tabla D-2²⁷: Potenciales mejoras de la eficiencia energética en sistemas informáticos

¹⁴ “ Harnessing Green IT: Principles and Practices” San Murugesan, IT Pro, January /February 2008.

¹⁵ “How IT can cut carbon emissions”, Giulio Boccaletti, The McKinsey Quarterly, October 2008.

¹⁶ “ Harnessing Green IT: Principles and Practices” San Murugesan, IT Pro, January /February 2008.

¹⁷ Energy Information Administration, U.S. Department of Energy (2006), Wikipedia

¹⁸ Gartner (2007), Forrester Research (2007), EILT (2007)

¹⁹ “Green IT: The New Industry Shock Wave”, Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007.

²⁰ “Green IT: The New Industry Shock Wave”, Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007.

²¹ “Green IT: The New Industry Shock Wave”, Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007.

²² “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

²³ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano.

²⁴ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

²⁵ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

²⁶ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

²⁷ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

E. PRÁCTICAS EN EMPRESAS PARA UN USO EFECTIVO DE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

A partir de las ineficiencias señaladas, existen posibles medidas que se podrían llevar a cabo en las empresas con el fin de disminuir, aunque sea en parte, dichas ineficiencias.

E.1. PRÁCTICAS UTILIZADAS Y HÁBITOS DE LOS USUARIOS

En lo que concierne a las prácticas y hábitos de los usuarios, las empresas están en grado, por un lado, de moldear los comportamientos de los usuarios, y educar a sus empleados para llevar adelante un uso más consciente y conservador de la energía, y por otro, de implementar herramientas que administren el uso de la energía de manera automática.

Con respecto a los hábitos de los empleados, la empresa puede ofrecer, en primer lugar, un espacio de trabajo que fomente dichas prácticas, como equipos que cuenten con la opción de suspensión cuando no serán utilizados por un tiempo, avisos, recordatorios, etc. Además, es posible también fomentar las prácticas de uso eficiente de la energía mediante la implementación de beneficios a aquellos empleados que demuestren estas prácticas. Para tal fin, es necesario, en primer lugar, tener alguna unidad de medición a través de la cual se determine esto de manera objetiva. Una forma de realizar esto, es mediante la medición del consumo energético de los sistemas informáticos por oficina o sector. No se puede controlar, lo que no se puede medir, y por ende a través de dicha medición sería posible determinar aquellos empleados que, por el tiempo que permanecen en la oficina, realizan un uso más efectivo de la energía.

En cuanto al uso de herramientas de administración de energía, muchos sistemas operativos, como Windows de Microsoft, vienen con opciones en las que se activa un protector de pantalla que disminuye el consumo de la interfaz gráfica luego de un período de inactividad, y otras opciones que incluso llevan al equipo a un modo de hibernación o inactividad parcial al transcurrir un período de inactividad aún más prolongado. En este estado, el sistema guarda una imagen del estado en el que se encuentra al momento previo de la hibernación, para luego cortar el suministro de energía a los discos y a los periféricos, con lo cual entra en un estado de bajo consumo. A través de la activación de dichas opciones, las empresas pueden, más allá de los hábitos

de los empleados, disminuir el consumo de energía asociado a los sistemas informáticos utilizados.

“Las organizaciones no deben asumir que los esquemas de energía estándar son apropiados y deben ajustar las configuraciones para que coincidan de la mejor manera los estilos de trabajo de los usuarios con los objetivos de eficiencia energética corporativos.”²⁸

Las organizaciones pueden administrar la energía de sus PCs a través de medios pasivos o activos. Los medios pasivos son aquellos a través de los cuales se define un valor de *timeout* luego del cual el equipo pasa a un modo de menor consumo, ya sea apagando el monitor, o entrando en estado de suspensión. A pesar de que es común la utilización de estos medios en computadoras portátiles, para conservar la batería, las organizaciones no siempre los utilizan en las computadoras de escritorio dentro de las oficinas. Los medios activos utilizan herramientas en modo agregado para forzar un sistema a entrar en modo de bajo consumo basándose en una serie de reglas o eventos. Los medios pasivos por lo general son insuficientes en una organización debido a que existen muchas aplicaciones que al estar siendo utilizadas interrumpen el cambio de estado del equipo, por lo que las mismas deberían buscar de utilizar las herramientas de administración de energía, especialmente si desean alcanzar metas específicas de disminución de consumo energético.

Por otro lado, las herramientas pasivas de administración de energía incluidas en los sistemas operativos, algunas veces no permiten el manejo de las mismas de forma remota, y se debe realizar individualmente en cada máquina. Tal es el caso de Windows hasta su versión XP, ya que a partir de la versión Vista cuenta con la herramienta GPO por sus siglas en inglés *Group Policy Object* que permite controlar los diferentes equipos de manera conjunta.

Por otro lado, se debe tener cuidado también de que tanto los valores definidos a través de los medios pasivos de administración, como los activos implementados a través de las herramientas agregadas, no interfieran con la productividad del usuario, y no perjudiquen su trabajo. Algunas pautas tácticas que propone el citado informe de Gartner Research incluyen: ²⁹

- Valores de *timeout* de entre 20 y 30 minutos, que suelen ser el mejor balance para la mayoría de los usuarios.

- Mejor que basarse en los medios pasivos, las organizaciones deberían incentivar a los usuarios a activar el estado de suspensión de las máquinas cuando dejan los sistemas por un tiempo prolongado. (Para eso es una buena alternativa la inclusión de teclados que cuenten con la tecla de 'Sleep')
- El control por equipo de las configuraciones de administración de energía es poco probable que consiga ahorros medibles en consumo energético y podría incrementar significativamente los costos de manutención.

E.1.1. Caso de estudio basado en modelo (Gartner 2007)

En un informe publicado por Gartner Research en Agosto del 2007, se realizó de manera teórica un estudio sobre la reducción de costos que derivarían del uso de herramientas de administración de energía dentro de una organización.³⁰ El estudio está basado en los siguientes supuestos:

- La organización cuenta con 2,500 empleados, y cada uno cuenta con una PC.
- El 55% de las PCs son portátiles, y el 45% de escritorio
- El 90% de las *notebooks* tienen un monitor externo asociado, de los cuales la mitad son de tubo de rayos catódicos, y la otra mitad LCDs.
- La jornada laboral es de 8hs y se trabajan 230 días al año, con un uno activo de las máquinas del 70% del tiempo.
- El cálculo del consumo asume un costo de U\$S 0,086 por kilowatt-hora.

A su vez, presenta tres distintos escenarios de análisis:

- Bien administrado: En este escenario se asume que las funciones de administración de energía se encuentran activas en todas las máquinas; las máquinas de escritorio no se apagan ni se desenchufan después de hora, permitiendo correr las actualizaciones; las computadoras portátiles son apagadas o suspendidas el 50% del tiempo después de hora.
- No administrado: No se intenta gestionar o controlar las herramientas de administración de energía, lo cual se deja a criterio del usuario, quienes deciden activarlas en el 50% de los casos; las computadoras portátiles son apagadas o suspendidas el 50% del tiempo después de hora; el

50% de las computadoras de escritorio son apagadas después de hora, pero no desenchufadas.

- Desenchufados: Mismo escenario que en el caso bien administrado, pero los equipos son desenchufados cuando no están siendo utilizados después de hora.

Bajo estas hipótesis, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- El consumo total de energía para en el escenario bien administrado resultó ser 50% menos que en aquel en el que la organización no administra el uso de la energía.
- Las organizaciones que emplean activamente las funciones de administración de energía, pueden esperar un ahorro de U\$S 38.300 al año comparado a aquellas que no utilicen dichas funciones (para el número total de máquinas).
- De manera adicional, apagando y desenchufando las máquinas, puede generar un ahorro extra de U\$S 7.300, pero puede también afectar la productividad de los empleados, ya que las actualizaciones se deben realizar necesariamente durante la jornada laboral.

Finalmente, las recomendaciones presentadas como conclusión del estudio realizado, son:

- Las organizaciones deberían reconocer internamente que el consumo energético de las PCs contribuye a los gastos de oficina.
- Las organizaciones deberían reconocer que el mayor ahorro deriva del empleo de las herramientas de administración de energía, y no de apagar o desenchufar los equipos.
- Las organizaciones deberían establecer una política para fijar estados de administración de energía, tales como apagar los monitores fuera del horario de oficina, comunicando por qué es importante hacerlo.
- Las organizaciones deberían emplear activamente las herramientas de administración de energía en las máquinas nuevas y establecidas.

- Las organizaciones deberían investigar herramientas específicas para implementar dichas políticas y dar mayor soporte a las actividades de administración de energía.

E.2. CARGA DE TRABAJO Y TIPOLOGÍA DE TRABAJO EN SISTEMAS Y SERVIDORES

Cuando en un equipo o servidor un encuentro se encuentra saturado debido a una excesiva carga de trabajo, la performance del mismo disminuye, aumentando su ineficiencia y por ende su consumo promedio dado para un determinado nivel de procesamiento. Por este motivo, es importante balancear la carga de trabajo, e intentar mantener tanto los equipos como las redes con un nivel de performance óptimo.

Para lograr esto, por el lado de los equipos personales, se pueden implementar prácticas como correr los programas de mantenimiento fuera del horario de oficina, para evitar una saturación de los sistemas en el momento en el que los usuarios lo están utilizando para realizar su trabajo, así como también evitar que el sistema reinicie haciendo más inefectivo el trabajo realizado por los empleados en sus equipos. En este sentido, al igual que a la hora de implementar herramientas de ahorro energético en los sistemas operativos, es importante realizar un balance entre la eficiencia energética y la productividad del usuario, ya que en caso de disminuir la productividad del mismo las ineficiencias incurridas pueden llegar a ser aún mayores.

Por otro lado, parte de la necesidad de procesamiento de una máquina, se puede derivar en otro equipo que consolide distintas necesidades, liberando capacidad de la máquina en cuestión y logrando un nivel de trabajo promedio más efectivo en relación al procesamiento de información. Por ejemplo, por el lado de los trabajos que se envían a imprimir, se puede utilizar un sistema 'pull' en el que el pedido de impresión se deriva a un servidor dedicado, que recibe y consolida los pedidos de las diferentes máquinas situándolos en una 'cola' común, en la que es posible a su vez asignar diferentes niveles de prioridad por usuarios. En este caso, parte de la necesidad de procesamiento de la información de los diferentes equipos, se consolida en el servidor que contiene la capacidad necesaria, evitando que se saturen los sistemas de los equipos personales.

De esta misma manera, llegando a un extremo que representa un escenario de gran eficiencia si es utilizado de forma correcta, existe un sistema conocido

como 'cliente delgado' en el que cada equipo personal tiene un sistema en el que lo único que se procesa es la unidad de red. Este equipo, envía las peticiones a un servidor común, que consolida los diferentes pedidos de todos los equipos, y en donde se corren todos los programas necesarios para procesar la información, incluido el sistema operativo en sí. Cada 'cliente delgado' es identificado a través de la red, y tiene asignada una partición dentro del servidor central en el que contiene sus datos y sus programas. De esta forma, consolidando todas las necesidades de cómputo en un solo equipo, el mismo alcanza una performance más efectiva que teniendo todos los equipos individuales procesando información de manera separada.

Por el lado de los servidores, existen diferentes alternativas a la hora de distribuir la carga de trabajo. Una práctica común, es la de distribuir la misma de manera uniforme, buscando alcanzar un nivel de requerimiento en cada servidor tal, como para que la eficiencia energética de los mismos se encuentren en torno a su punto óptimo. Una desventaja de esta opción, es que todos los servidores tendrán las mismas necesidades de refrigeración, representando a veces grandes espacios que necesitan un vasto suministro de energía para lograr este objetivo. Una alternativa a este sistema es, a través del uso de servidores de alta densidad, con mayor capacidad de procesamiento, concentrar la carga de trabajo en unos pocos servidores de estas características, ubicándolos todos juntos en espacios más reducidos y por ende con mayor facilidad de refrigeración utilizando un menor suministro de energía, incluso quizás a través de métodos alternativos como refrigeración a través de líquidos o facilitando el reciclado del calor generado por los mismos. De esta forma, las variaciones en el nivel de requerimientos de los servidores serían absorbidas por servidores comunes que, sin embargo, no requerirían tanta refrigeración.

E.2.1. Data Centers

Al considerar los grandes centros de datos (Data Centers), la realidad se torna más compleja, y existen herramientas específicas para administrar el uso de la energía en este ámbito:

“Ya se observan algunos gerentes de Data Centers buscando reducir de manera inmediata el consumo de energía y huella de carbono en un 10% manteniendo las cargas de trabajo, con un objetivo en un más largo plazo de más del 30%. Hay algunas áreas específicas donde esto se puede conseguir, una de ellas siendo la de pasar la capacidad ociosa a un estado de bajo consumo cuando no se necesite.”³¹

Existen herramientas extra de terceros, es decir, no incluidos en los sistemas operativos, llamados Job Schedulers, a través de los cuales es posible programar el suministro de energía de acuerdo a patrones preestablecidos, de manera remota y centralizada, disminuyendo el consumo en períodos en los que los sistemas no se utilizan, y derivando la carga de trabajo hacia otros equipos cuando alguno se encuentre saturado.

De la misma manera, dichos Job Schedulers también pueden ser aplicados para variar el nivel de alimentación de los servidores, y alternarlos entre activos o modo de bajo consumo de acuerdo a sus niveles de utilización programados. Existen diferentes políticas a la hora de gestionar el nivel de alimentación y disponibilidad de los servidores, entre las cuales se encuentran, como alternativas, una política en la que se busca mantener los servidores siempre encendidos, para maximizar la capacidad de procesamiento en todo momento, independientemente del nivel actualmente utilizado, contra una política de servidores siempre disponibles, que de acuerdo a el nivel de uso actual y predicciones sobre los patrones de utilización, se busca tener siempre disponible una capacidad mínima para abastecer la demanda, pero minimizando la energía utilizada para alimentar los mismos.

De acuerdo a la publicación realizada por Gartner Research, se los define como:

“Job Schedulers:

- ***Motores basados en reglas y políticas que permiten automatizar decisiones de dependencias complejas***
- ***Cubrir entornos heterogéneos, lo cual significa que se pueden configurar reglas y políticas de manera centralizada y ejecutarlas remotamente.***
- ***Pueden manejar dependencias complejas de intrasistema basadas en uno o más esquemas, tomar acciones automatizadas basadas en eventos, y ejecutar estas acciones basadas en un conjunto de reglas complejas.***

Como tal, contienen un gran potencial para administrar una estructura de manera tal de reducir el consumo energético, reduciendo así los costos de energía y la huella de carbono de las operaciones de IT.”³²

En la publicación citada, se afirma además, que esta herramienta simplemente automatiza una serie de reglas y dependencias que son definidas por el equipo de trabajo, y que no posee inteligencia por sí misma. De esta forma, el

establecimiento de las mismas basadas en un conocimiento acerca de los entornos de cómputos y energía es crítico para una implementación exitosa.

E.3. CALIDAD DE DATOS Y OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE CÓMPUTOS

Con respecto a la calidad de datos, cuánto más consolidada y completa se encuentre la información, y más integrados en un mismo programa los diferentes módulos que utiliza una empresa, menor cantidad de operaciones son necesarias para extraer los análisis necesarios, y por ende más eficiente el uso de la capacidad de cómputos de los sistemas. Desde este punto de vista, la adopción de sistemas integrados del tipo de Planificación de Recursos Empresariales, también conocido como ERP por sus siglas en inglés (*Enterprise Resource Planning*) relacionado con el back office de una empresa, o del tipo de CRM (*Customer Relationship Manager*) relacionado con el front office, representan sistemas eficientes desde el punto de vista del procesamiento de datos y la gestión de Data Warehouses y realización de Data Mining sobre los mismos. En el caso particular de los sistemas de ERP, cuentan además con el beneficio adicional que permiten un uso eficiente de los recursos de la empresa, tales como la materia prima, stocks, logística, etc. lo cual también permite una mejora desde el punto de vista de la eficiencia de materiales y planificación, y no solo de la eficiencia energética.

E.4. EQUIPOS, PERIFÉRICOS Y SOFTWARE

En cuanto a las cuestiones más técnicas que conciernen tanto a las aplicaciones, equipos de red, microprocesador, servidores, etc., las empresas que no se dedican a ello y que no cuentan con la capacidad y los conocimientos de analizar o mejorar dichas eficiencias, tienen como alternativa el realizar evaluaciones sobre sus proveedores, así como también exigir el cumplimiento de normas o etiquetas ecológicas. Desde una auditoría medioambiental, hasta los certificados por parte de terceros, pueden garantizar que los equipos y servicios adquiridos, para llevar adelante el desarrollo de los sistemas informáticos dentro de la empresa, son eficientes desde el punto de vista energético y de materiales, y por ende cumplen con normativas ecológicas referidas a dichas eficiencias.

Existen diferentes tipos de etiquetas ecológicas. Las del Tipo 1, también conocidas como ecoetiquetas, son aquellas que una organización ajena a la empresa emite de manera voluntaria sobre ciertos productos y servicios, aplicando una normativa relativa a las normas ISO 14024. Las etiquetas del Tipo 2, son autodeclaraciones informativas de aspectos ambientales por parte de la empresa misma, sobre sus productos, para considerarlos como productos

ecológicos, aunque no de siempre resultan del todo ciertas. Por último, las etiquetas del Tipo 3, hacen referencia a declaraciones ambientales cuantificadas, basadas en una serie de normas estándares, con categorías de parámetros prefijadas, y referentes al ciclo de vida del producto. Representa indicadores más objetivos y medibles.³³

Algunas de las ecoetiquetas más importantes y reconocidas en el ámbito internacional son:

- EU Ecolabel (Etiqueta ecológica de la Unión Europea)
- Blue Angel o Ángel Azul (Alemania)
- AENOR – Medio Ambiente (España)
- Energy Star (Eficiencia energética, EE. UU.)
- Nordic Swan o Cisne Nórdico (Noruega)
- EPEAT (Evaluación Ambiental de Productos Electrónicos: Computadoras de Escritorio, laptops y monitores)

De acuerdo a una investigación llevada adelante por Gartner en marzo del 2008, dichas etiquetas son un buen indicador de que los sistemas adquiridos consumirán menos energía y cumplirán con estándares que conciernen la manufactura y las operaciones:

“Alternando a un modelo más ecológico puede reducir el consumo de energía en un 20% o más en todos los perfiles de uso. Al comparar una PC de escritorio actual energéticamente eficiente con una máquina similar del 2004, el consumo de energía puede ser reducido en un 32% sin cambiar los patrones de uso, e incluso proveyendo más del doble de recursos de cómputos.”³⁴

Muchas veces, a la hora de adquirir este tipo de equipos certificados, las empresas se resisten a realizarlo debido a que deben incurrir en costos extra, especialmente en períodos que presentan dificultades económicas. Sin embargo, este mismo estudio, indica que de hecho adquirir estos equipos puede aliviar la presión en el presupuesto destinado a IT, representando una iniciativa de bajo riesgo que trae rápidos retornos especialmente atractivos en ámbitos de reducción de costos.

“Estos sistemas conllevan una prima muy pequeña, si es que la conllevan, un valor que típicamente sería recuperado en menos de 18 meses de operaciones diarias a través de ahorros de energía”³⁵

E.5. INICIATIVAS RELACIONADAS CON EL USO DE TECNOLOGÍAS ‘VERDES’

Según el citado estudio de Gartner de Marzo del 2008, las iniciativas relacionadas con los equipos informáticos ‘verdes’, para la mayoría de las empresas, constan principalmente de 4 acciones: ³⁶

1. Cambio en las compras a sistemas nuevos, significativamente más energéticamente eficientes.
2. Cambiar los procesos de adquisiciones y contratación valorando los proveedores que cuenten con certificados ecológicos o que sean ecológicamente ‘conscientes’.
3. Implementar herramientas de ahorro energético en PCs de escritorio para asegurar que las máquinas no permanecen encendidas cuando no están siendo utilizadas (por ejemplo durante la noche o los fines de semana)
4. Desarrollar programas de disposición de equipos viejos ambientalmente amigables.

Sin embargo, el estudio señala que en períodos de dificultades económicas, las organizaciones tienden a retroceder en la implementación de dichas acciones como medida de reducción de costos, pero que esto representaría un enfoque equivocado en el mediano/largo plazo. La mayoría de las iniciativas ‘verdes’ involucran cambios menores en la rutina de operaciones, y generalmente no suman de forma significativa en los costos operacionales y los costos de implementación se recuperan fácilmente en un período de entre 12 y 18 meses. La mayoría de las empresas ven el hecho de volverse ‘verdes’ como un sentido de responsabilidad o cuestión de imagen, y no conocen sus beneficios financieros y a nivel de costos. Además, agrega que durante períodos de crisis es incluso más importante la disposición de los equipos viejos, ya sea a través de su reciclado o reutilización de partes, como medio para reclamar el valor de los activos obsoletos de la empresa; el objetivo es extraer el máximo valor posible. ³⁷

De esta manera, la publicación presenta como una recomendación para las empresas el acelerar las iniciativas ‘verdes’ relacionadas con los sistemas informáticos, particularmente aquellas que lleven a un menor consumo de energía, de modo tal de que los ahorros y otras eficiencias organizacionales puedan impactar en el presupuesto lo antes posible. Así presenta este tipo de prácticas como un buen punto de partida para buscar maneras de llevar a cabo procesos de negocio de manera eficiente, disminuyendo los costos operacionales y aumentando la eficiencia de los usuarios a través del uso de la tecnología. A pesar de que puede representar un aumento en la inversión en tecnología, también traería mayores mejoras en otros aspectos.

E.5.1. Proveedores de Servicios informáticos

Según otra investigación llevada a cabo por Gartner y publicada en Septiembre del 2007, las principales razones por las que una empresa se inclinaría por elegir proveedores de servicios informáticos que apuntan a la sustentabilidad ambiental son³⁸: (*Ver definiciones en Anexo I*)

1. El grado en el que la percepción hacia la sustentabilidad ambiental y el cambio climático afecta los valores de la marca de la compañía
2. Los costos combinados de energía y carbono.
3. Leyes, regulaciones y políticas fiscales relacionadas con el medio ambiente y el consumo de energía.

Asimismo, en dicha publicación se asegura que un proveedor de servicios informáticos con un rendimiento ambiental pobre puede fácilmente perder un negocio, pero que el tenerlo no es tampoco una garantía de éxito. Por este motivo, señala, los equipos de marketing de las empresas proveedoras de tecnología y servicios intentan rápidamente ‘pintar todo de verde’. Sin embargo, por más de que los modelos de suministro alternativos, como Software y almacenamiento como servicio, computación grid, etc., intuitivamente parecieran mejores desde el contexto ambiental, debido a la oportunidad que representan de ser más eficientes desde un punto de vista de la energía y capital de trabajo, no siempre lo son.

Los elementos clave que harían de un modelo alternativo de provisión de este tipo de servicios más eficientes desde el punto de vista del medio ambiente y la energía serían³⁹:

- ***Una arquitectura IT de extremo a extremo que, a medida que se amplía, consume progresivamente menos energía en operación por usuario.***
- ***Elecciones tecnológicas y prácticas de gestión de activos que asegure que los requerimientos combinados de operación e incorporados (ciclo de vida completo) en los equipos requieran menos energía por usuario.***
- ***Operaciones de apoyo al negocio, en particular aquellos campos operativos que involucran viajes y transporte, llevadas a cabo para optimizar el impacto ambiental.***
- ***Administración de las instalaciones que demuestran buenas prácticas ambientales, tales como un uso eficiente del espacio, así como también de la iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado (particularmente en los Data Centers).***
- ***Prácticas de disposición adecuadas de activos y desperdicios para asegurar que la basura electrónica, en particular, sea usada o reciclada apropiadamente.***
- ***Una Supply Chain que sea apropiadamente gestionada.***
- ***Un proceso de transición y apoyo que no requería cientos de miles de millas aéreas.***

Por otro lado, la naturaleza del servicio en sí mismo podría ofrecer mejoras desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, es difícil asegurar que los modelos alternativos de provisión de servicios sean ambientalmente más eficientes debido a que, por un lado, no existe una evaluación objetiva, completa y rigurosa que lo demuestre, y, por otro lado, el impacto ambiental real depende de cómo es implementado el servicio por el cliente, y de qué manera es operado por el proveedor.

De esta manera, es importante señalar la importancia que adquiere el hecho de que aquellas empresas que se dedican a proveer servicios informáticos y que, por ende, cuentan con una gran infraestructura dentro de este campo, busquen mejorar su performance ambiental, implementando una visión más amplia de su negocio que vaya más allá de los *Data Centers*.

Es importante tener en cuenta el hecho de que la Tecnología Informática impacta en todo su ciclo de vida, factor que recién se comenzó a tener más en cuenta en los últimos años. De esta forma, es posible reducir el impacto de IT de manera significativa tanto mediante cambios tecnológicos como de comportamiento / hábitos.

“Cada organización IT puede substancialmente mejorar su performance ambiental, a menudo reduciendo o evitando costos. Las organizaciones IT deben ir más allá de los Data Center y adoptar un enfoque muy amplio de sus programas ambientales.”⁴⁰

De esta forma, se señalan 10 áreas de acción en las cuales una organización IT debe actuar para mejorar su performance⁴¹:

1. Definir una política y una estrategia ambiental tanto de 1^{er} Orden (Impacto de IT en sí mismo) como de 2^{do} Orden (cómo IT afecta el impacto de otras áreas): IT puede ser la fuente de impactos más grandes debido a que es una actividad energéticamente intensiva. La empresa que provee servicios debería definir si va a adoptar una respuesta agresiva, medida o pasiva frente a la problemática medioambiental, sin dejar de considerar el riesgo de no hacer nada. Asimismo, debería utilizar métricas para controlar las variables relacionadas y designar un encargado de seguir estos asuntos. (*Ver definiciones en Anexo I*)
2. Medir y analizar el progreso: Las métricas a utilizar deberían incluir como mínimo el consumo energético por parte de IT, con el fin de que se contabilice la electricidad que se utiliza en esa área. De esta forma, asignando a un responsable, se puede tener noción acerca del consumo, realizar un control, y buscar reducirlo.
3. Hacer ‘verde’ al personal: Los empleados deberían involucrarse en prácticas para cambiar hábitos que desperdicien energía. Para eso, la compañía debe señalar cuáles son las responsabilidades y el comportamiento esperado de su personal; proveer facilidades de reciclaje de basura electrónica doméstica (si no existe localmente); crear un ambiente de trabajo que apoye estas prácticas (menor cantidad de tachos, recordatorios, etc.); implementar esquemas de recompensas para aquellos que practiquen formas alternativas de conmutación (ir al trabajo a pie, en bicicleta, en transporte público u organizar pools) y reduzcan sus viajes de negocio, y finalmente brindar consejo y asistencia sobre un uso eficiente de energía.
4. Apagar los equipos cuando no se usan: mediante un cambio en el comportamiento del personal, es posible reducir hasta un tercio del consumo energético de IT y las emisiones de carbono sólo apagando PCs y monitores cuando no están siendo utilizados. Para realizar un control sobre este punto, la empresa debería medir y reportar el consumo energético por oficina de la manera más granular posible.

5. Actuar de manera integrada al lidiar con la eficiencia energética de los *Data Centers*: Existe una gran oportunidad de obtener mejoras, ahorrar energía y dinero y extender la vida útil de los equipos, mediante un buen manejo de la refrigeración, las corrientes de aire, implementación de ventiladores, pérdidas en distribución de energía, capacidad instalada, etc.
6. Buscar que los equipos y servidores que proveen servicios estén siempre disponibles, sin necesidad de que estén siempre encendidos: Alimentar servidores en base a su utilización, virtualizar y consolidar, desmantelar equipos obsoletos, no sobrealimentar servidores, equipos de almacenamiento, de refrigeración, etc.
7. Considerar el consumo energético en todas las áreas que involucren IT: Desde el modelo utilizado para proveer servicios, hasta las fuentes de energía utilizadas (fuentes renovables, combinadas, etc.), pasando por el Software utilizado, los dispositivos del cliente, ubicación física, etc.
8. Implementar prácticas de impresión ecológicas e impresoras ‘verdes’: Teniendo en cuenta que la típica impresora de oficina imprime en el orden de las 1,000 páginas por mes, aparte de que la mayoría de las empresas tienen demasiadas impresoras, y que el proceso de elaboración de papel consume 10 veces más energía que el proceso de imprimir, la empresa debería intentar imprimir menos, educar al personal, utilizar impresión en doble-faz, utilizar equipos energéticamente eficientes, consolidar impresoras, utilizar cartuchos de larga duración, y en lo posible, reciclar cartuchos, papel y tinta o en su defecto desecharlos correctamente.
9. Hacer frente a los productos de los proveedores de equipos: verificar si el diseño incluye la posibilidad de reciclar sus partes, cuánto duran, si cuentan con una modularidad que permita upgrades, eco-labels, servicio de retiro de equipos, reducción de packaging, manuales, etc.
10. Finalmente, la empresa debe contar con la posibilidad de revisar los programas ambientales de los proveedores de equipos, y compararlos con los líderes de la industria.

²⁸ “Understand the “Green” Impact of Power Management Settings on PCs”, Stephen Kleynhans, Gartner Research, 4 December 2007.

²⁹ “Understand the “Green” Impact of Power Management Settings on PCs”, Stephen Kleynhans, Gartner Research, 4 December 2007.

³⁰ “PC Power Management Activation Leads to Significant Power and Cost Savings”, Charles Smulders, Federica Troni, Gartner Research, 31 August 2007.

³¹ “The Role of Job Schedulers in Reducing Power Consumption and Carbon Dioxide Emissions” Simon Mingay, Milind Govekar; Gartner Research; 16 July 2007

³² “The Role of Job Schedulers in Reducing Power Consumption and Carbon Dioxide Emissions” Simon Mingay, Milind Govekar; Gartner Research; 16 July 2007

³³ “Etiquetas ecológicas”, Wikipedia (http://es.wikipedia.org/wiki/Etiquetas_ecol%C3%B3gicas)

³⁴ “Cutting Back on Green PC Initiatives Leads to False Economies” Stephen Kleynhans; Gartner Research, 10 March 2008

³⁵ “Cutting Back on Green PC Initiatives Leads to False Economies” Stephen Kleynhans; Gartner Research, 10 March 2008

³⁶ “Cutting Back on Green PC Initiatives Leads to False Economies” Stephen Kleynhans; Gartner Research, 10 March 2008

³⁷ “Cutting Back on Green PC Initiatives Leads to False Economies” Stephen Kleynhans; Gartner Research, 10 March 2008

³⁸ “Are Alternative Environmental Delivery Models More Environmentally Sustainable?” Simon Mingay, Gartner Research, 11 September 2007

³⁹ “Are Alternative Environmental Delivery Models More Environmentally Sustainable?” Simon Mingay, Gartner Research, 11 September 2007

⁴⁰ “10 Key Elements of a ‘Green IT’ Strategy”, Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007

⁴¹ “10 Key Elements of a ‘Green IT’ Strategy”, Simon Mingay, Gartner Research, 7 December 2007

F. EL USO DE LA TECNOLOGÍA COMO MEDIO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Históricamente, los avances tecnológicos han siempre representado un medio para lograr mayor eficiencia energética en diferentes campos, ya sea en equipos, maquinaria, dispositivos, etc. Algunos ejemplos de estas mejoras en un lapso de 30 años, según un informe de la ACEEE (*American Council for an Energy-Efficient Economy*)⁴², y la consecuente mejora resultante se muestran en la **Tabla F-1**:

Campo	Eficiencia en 1978	Eficiencia en 2008	Mejora (unidades)
Automóviles	6,15 km/lit	8,50 km/lit	X 1,4
Aviones	6,0 Millas facturadas a pasajeros / lit	13,3 Millas facturadas a pasajeros / lit	X 2,2
Producción de Hierro	132 g/KJ	349 g/KJ	X 2,7
Iluminación	13 lumen/Watt	57 lumen / Watt	X 4,4
Sistemas Informáticos	1,4 mips / Watt	40.000 mips / Watt	X 28.571,0

Tabla F-1⁴³: Ejemplos de mejoras en eficiencia debido a la tecnología.

Como se puede observar, los sistemas informáticos son los que presentan, con una diferencia sumamente considerable, el salto en eficiencia más grande en las últimas décadas, habiendo pasado de una capacidad de procesamiento de 1,4 mips (millones de instrucciones por segundo) por Watt en el año 1978, a 40.000 mips por Watt hacia el año 2008, representando un aumento de capacidad de más de 28.000 veces. Sin embargo, cabe destacar que a pesar de que la eficiencia del Hardware ha mejorado significativamente, debido al modo en que se utiliza el Hardware, la creciente penetración que tiene en los diferentes campos y el mayor acceso tanto de las empresas como del público en general, el consumo energético que representa a nivel mundial, ha ido en constante aumento durante este período. Esto es debido a las mayores capacidades de procesamiento requeridas, a medida que crecen los centros de datos, la complejidad del Software utilizado, y las aplicaciones de esta tecnología.

F.1. TECNOLOGÍA INFORMÁTICA COMO MEDIO PARA LOGRAR NEGOCIOS MÁS “VERDES”

Tal como se menciona en la definición de tecnologías “verdes”, uno de los aspectos de este tipo de aplicaciones es la capacidad de reducir el impacto ambiental de los negocios llevados a cabo por las empresas. Esto puede ser alcanzado de dos maneras. Por un lado, la tecnología permite medir y analizar el consumo asociado a otros procesos de negocio, siendo posible de esta forma su optimización. Por otro, diferentes aplicaciones en el campo de la Tecnología Informática y de las Comunicaciones, permiten ya sea modificar prácticas ya existentes, o acceder a nuevas formas de hacer las cosas, en las cuales el impacto ambiental en el que se incurre es menor.

“Sin embargo, hay buenas noticias: las tecnologías de la información y la comunicación pueden ayudar a abatir muchas más emisiones en la economía general que la que se genera a partir de su propia producción y uso.”⁴⁴

De hecho el valor estimado en relación a las posibles reducciones que estas tecnologías podrían ayudar a alcanzar es más de 5 veces mayor a las emisiones propias. El uso de la tecnología es particularmente efectivo cuando se usa a grandes escalas. A continuación se ofrece un mayor grado de detalle sobre estos temas.

F.1.1. Monitoreo y optimización de parámetros en los procesos de negocio

Tal como indica uno de los pilares de los sistemas de calidad, en todo tipo de procesos, ya sean industriales o de negocios, no se puede mejorar lo que no se mide. Sin embargo, por lo general, en las organizaciones no se monitorea y se desconoce el impacto ambiental de las diferentes actividades. Lo que no se mide, no se puede controlar, y lo que no se controla, no se puede gestionar y, por ende, mejorar. Existen diferentes tipos de indicadores de acuerdo a qué es lo que se desea analizar: Los indicadores de cumplimiento indican el grado de consecución de trabajos o tareas; los indicadores de eficiencia nos indican el input invertido para obtener un determinado output, en forma de ratio; los indicadores de eficacia nos indican la capacidad de acierto en relación a los objetivos buscados; los indicadores de gestión son los parámetros reales de un proceso particular, como por ejemplo el nivel de utilización de una máquina en un proceso industrial; etc. Los Sistemas Informáticos representan, bajo este

aspecto, una herramienta fundamental a la hora de establecer Indicadores Claves de Desempeño (KPI), medirlos, y gestionarlos. No sólo permiten realizar las mediciones y generar los KPI de manera automática y sistémica, sino que también permiten el procesamiento de datos en tiempo real, reflejando el estado del 'proceso' en todo momento. De esta forma, no sólo se establecen indicadores de acuerdo a los resultados de los trabajos realizados, sino que también es posible la evaluación en tiempo real de los procesos a medida que se van produciendo. Sin embargo, esta decisión también implica una necesidad considerablemente mayor en capacidad de procesamiento, y por ende un mayor suministro de energía a los servidores.

De la misma manera que todos estos indicadores sirven como herramienta para comprender los resultados de los procesos involucrados y llevar un control sobre los mismos, también se pueden establecer KPI para monitorear la performance energética y ambiental de todos los procesos involucrados en un negocio, y no sólo de la informática en sí. Para diferentes dimensiones de análisis, ya sea un determinado período de tiempo, por fase de producción, por producto, etc., se pueden implementar mediciones sobre diferentes variables que sirvan como parámetro del impacto generado de diferentes maneras sobre el medio ambiente por parte de la empresa. Algunos ejemplos de estos indicadores serían, la energía consumida (puede ser para elaborar un producto determinado, por oficina, por período, etc.), el calor generado, las emisiones de dióxido de carbono, la generación en volumen o masa de materiales contaminantes, etc. De esta forma, al contar con una medición precisa, controlada y sistémica de este tipo de variables, se estaría en grado de efectuar acciones con el fin de optimizar la performance asociada.

A modo de ejemplo, simplemente a través de controles inteligentes para hacer más efectivos los sistemas de motores de fábricas, podría ayudar a reducir las emisiones en 680 millones de toneladas métricas por año representando ahorros de hasta € 68.000 millones; mientras que sensores en la grilla de distribución de energía eléctrica podrían abatir, anualmente, 2.030 millones de toneladas métricas, representando ahorros en energía de € 61.000 millones.⁴⁵

[F.1.2. Aplicaciones de la Tecnología Informática y de las Comunicaciones \(ICT\) para reducir el impacto ambiental de otros procesos de negocios](#)

Diferentes aplicaciones en el campo de la Tecnología Informática y de las Comunicaciones pueden derivar en una reducción considerable en el impacto

ecológico de diferentes procesos productivos y empresariales, a través de diferentes medios. Ya sea mediante el incremento de la eficiencia energética; la reducción en el impacto del transporte y los viajes, o a través de un uso más eficiente de los insumos, materiales y materias primas, este campo presenta un gran potencial para hacer más ‘verdes’ diferentes procesos por medio de la automatización, la posibilidad de acceder a nuevas prácticas que reemplacen otras menos ecológicas, la digitalización, etc.

Algunos ejemplos generales de aplicaciones y su consecuente impacto en el medio ambiente se ven en la **Tabla F-2**:

Aplicaciones de ICT	Impacto en el Medio Ambiente
Automatización Industrial	Mayor eficiencia Energética
Red eléctrica inteligente	
Domótica	
Control Digital en electrodomésticos	
Unidad de control electrónico en vehículos	
Videoconferencia	Menor impacto por reducción de viajes y transporte
Teletrabajo	
Comercio Electrónico	
Infomovilidad	
Email	Menor consumo de insumos, materiales y materias primas
Documentos digitales	
Facturación electrónica	
Automatización Industrial	

Tabla F-2⁴⁶: Ejemplo de aplicaciones de ICT y su consecuente impacto en el medio ambiente.

F.1.2.1. Mayor eficiencia energética

Desde el punto de vista de la eficiencia energética, todas aquellas aplicaciones que utilicen un algoritmo para la administración y el uso ‘inteligente’ de la energía, tienen como resultado reducir las ineficiencias existentes en dicho proceso. Tal es el caso de la automatización industrial que, además de aumentar la productividad gracias a la generación de trabajos y/o movimientos mecánicos de manera repetitiva y automática, de utilizarse adecuadamente también representa un mejor aprovechamiento de los materiales y la energía utilizada, gracias a una mayor precisión. Asimismo, la implementación de sistemas de información para conectar los nodos de una red de suministro eléctrico, de manera que se intercambien los niveles de demanda y suministro, optimizando la distribución de la energía a través de la red, permiten una disminución en la cantidad de energía desperdiciada debido a una distribución eficaz; La domótica, ayuda a reducir el consumo eléctrico innecesario en los edificios, ya sea residenciales o de oficina, causado por una iluminación o

climatización ineficaz; de la misma manera que los controles digitales en equipos y electrodomésticos y las unidades electrónicas en los vehículos permiten un suministro más eficiente de la energía y el combustible utilizado.

F.1.2.2. Menor impacto debido a viajes y transporte

El transporte, tanto terrestre, marítimo o aéreo, representa una fuente importante de generación de gases invernaderos, señalados como responsables de la acumulación del calor irradiado por el sol sobre la tierra, y en consecuencia del calentamiento global debido al cambio climático generado. Por este motivo, cualquier herramienta que permita la reducción de este tipo de prácticas, contribuye de forma directa a la disminución en los niveles de gases presentes en la atmósfera, entre ellos los gases de carbono.

La videoconferencia, el teletrabajo o tele conmutación, el comercio electrónico (compras de manera remota), la infomovilidad y geolocalización (optimización de rutas y cobertura móvil), las herramientas de colaboración en empresas de logística, optimización de carga, etc., son todas herramientas que permiten una reducción total o parcial en los viajes realizados por empleados de empresas y particulares, resultando en una reducción global en el combustible consumido para el transporte. Algunas de estas herramientas se ven con mayor detalle en el capítulo correspondiente a las mismas.

Sistemas de transporte inteligente y tecnologías como las utilizadas para manejar camiones en un sistema logístico complicado, podría ayudar a reducir anualmente las emisiones en 1.520 millones de toneladas cúbicas.⁴⁷

F.1.2.3. Mayor eficiencia de materiales

Otras herramientas, reemplazan el uso de ciertas prácticas reemplazando los medios materiales por otros digitales, reduciendo tanto el consumo de insumos, materiales y materias primas, como la generación de basura y desperdicios. Por otro lado, la reducción en la cantidad de insumos, materiales y materias primas consumidas, resultan a su vez en una reducción de la energía utilizada, necesaria para elaborar todos estos bienes materiales, incluyendo el papel mismo.

Tal es el caso del email, herramienta con gran difusión en todas las empresas a nivel mundial hoy en día, que ha logrado disminuir la generación y distribución

de documentos de papel. De la misma forma lo hicieron los documentos digitales, el uso de facturas electrónicas, etc.

Por otro lado, aplicaciones como la Automatización Industrial, permiten reducir también el consumo de dichos materiales, no mediante el reemplazo de prácticas sino a través de un aprovechamiento más eficiente de los mismos, logrando menos desperdicios.

⁴² “A Smarter Shade of Green”, ACEEE Report for the Technology CEO Council, 2008

⁴³ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

⁴⁴ “How IT can cut carbon emissions”, Giulio Boccaletti, The McKinsey Quarterly, October 2008.

⁴⁵ “How IT can cut carbon emissions”, Giulio Boccaletti, The McKinsey Quarterly, October 2008.

⁴⁶ “Green IT: Challenges and opportunities”, Eugenio Capra’s Lesson, Corporate Information Systems 2008/2009, Politecnico di Milano

⁴⁷ “How IT can cut carbon emissions”, Giulio Boccaletti, The McKinsey Quarterly, October 2008.

G. ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS

G.1. VIDEOCONFERENCIA

Según un informe publicado por Gartner Research en Octubre del 2007,⁴⁸ el desarrollo de prácticas de videoconferencia y “tele presencia” se presentan como alternativas para los viajes aéreos y terrestres de negocios, por lo que es importante comprender los diferentes tipos de uso que se pueden presentar.

El cambio que traería el uso de esta herramienta en los procesos de negocio, traería mayores beneficios que el hecho de reducir el impacto debido a la reducción de viajes. De esta manera si la videoconferencia se presenta como una herramienta para mejorar los resultados del negocio, los líderes tendrían mayor aceptación de ésta, y resultaría en una mayor reducción de los viajes de negocio en el largo plazo, que si se lo ve simplemente como una herramienta ambiental.

De esta manera, es importante la implementación de la videoconferencia no sólo dentro de las organizaciones, sino también entre organizaciones, de forma que resulte en mayores beneficios en los procesos de negocio, permitiendo comunicarse a través de esta vía ya sea con clientes, proveedores, etc. De la misma manera, los beneficios aumentarían cuanto más grande es la organización.

Para que la empresa pueda realizar un análisis sobre los beneficios reales que presenta el uso de esta herramienta, tanto en el impacto medioambiental como en su estructura de costos, es importante que implemente métricas, incluso quizás a través de los sistemas financieros de la empresa, ubicando el presupuesto de la videoconferencia de manera separada a el de la comunicación en general. Elaborando a su vez un plan más allá de la reducción en viajes, a lo largo de otros procesos de negocio, se pueden proyectar también objetivos de métricas potenciales y elaborar una estrategia para alcanzar dichos valores.

Por otro lado, desde el punto de vista ambiental, la reducción de viajes a través del uso de esta herramienta podría ser uno de los medios menos costosos para reducir la huella de carbono de la compañía, evitando de esta forma el desarrollo de proyectos potencialmente más caros. Es importante realizar el vínculo de qué cantidad de gas de carbono se le asocia, en promedio, a un

pasajero de un vuelo regular, para tener un parámetro de cuánto se reduce dicha emisión por el uso de la videoconferencia. Según cálculos estimados, un vuelo regular de 600 km de distancia (equivalente a la distancia entre la ciudad de Buenos Aires y Bahía Blanca) con 150 pasajeros a bordo, genera aproximadamente 27 toneladas de gases de carbono, lo que equivale a 0,18 Tn por pasajero.⁴⁹ Obviamente, aunque el pasajero no viaje el avión realizaría igualmente el trayecto, pero, de todas, formas la acción en forma conjunta logra una reducción en emisiones debido al menor peso, e incluso podría llevar a reducir la cantidad de vuelos en un mediano/largo plazo, lo cual representa un gran potencial de reducción de la huella de carbono a nivel mundial.

Sin embargo, por su nivel de uso actual, la videoconferencia todavía no tuvo un impacto significativo en la reducción de viajes. En parte se debe a que, a pesar de que hoy en día existen mejores tecnologías y mayor capacidad de conexión que hace algunos años, históricamente, debido a experiencias pobres, las personas por lo general se resisten a elegirlo por sobre las reuniones 'cara a cara'.

Para implementar el uso de esta herramienta como medio para reducir los viajes de una empresa y conocer el alcance estimado, se deben considerar diversos factores, tales como quiénes viajan, a dónde se realizan los viajes frecuentemente, si son internos (dentro de la misma empresa) o externos (clientes o proveedores), si los lugares son de fácil conexión o es necesario realizar escalas, si, en caso de que se visiten clientes, estos son aptos para adoptar la herramienta, etc. De esta forma, se puede realizar un cálculo sobre qué proporción de las reuniones de trabajo se podrían hacer actualmente vía videoconferencia, y lo mismo para el mediano y largo plazo, fijando objetivos.

Sin embargo, es importante también tener en cuenta que no todas las veces que se utiliza la herramienta el resultado es una reducción en la cantidad de viajes, sino que también podría facilitar reuniones que de otra forma no se llevarían a cabo. Por lo tanto, no siempre la herramienta puede representar un beneficio, sino que también podría llegar a ser perjudicial. Si el uso resultara ser 100% oportunista, derivaría en un aumento de las emisiones de carbono debido al uso de los dispositivos de red. Sin embargo, la realidad será siempre una mezcla entre ambos casos, con lo cual es importante que la empresa mantenga siempre una mirada estándar sobre la huella ecológica de sus dispositivos de red, y realice evaluaciones ambientales.

G.1.1. Impacto de la Videoconferencia en otros procesos de negocio

Tal como ha sido mencionado, la implementación de la videoconferencia no siempre da como resultado una reducción en la cantidad de viajes realizados por los empleados de la empresa, y por ende una reducción en la huella de carbono generada. Muchas veces, sirve en cambio como herramienta que permite realizar prácticas de negocio que de otra forma no se llevarían a cabo, tales como:

- Uso oportunista para reuniones ad hoc: A través de la tele presencia, se logra un nivel de intimidad mayor sin la necesidad de estar 'cara a cara', que permite llevar a cabo reuniones con clientes, colegas o proveedores que de otra forma no se llevarían a cabo.
- Reuniones más frecuentes que sin video conferencia: Al contar con la posibilidad de reunirse virtualmente con facilidad, es posible realizar reuniones de manera más frecuente que en el caso en que sea necesario viajar. De esta forma, se evita la sobre información que puede derivar de reunirse de forma más espaciada en el tiempo, con lo que es posible que los empleados operen de más cohesiva y mejor informados, aumentando la productividad.
- Mejoras en procesos de negocios con limitaciones de presupuesto y/o tiempo: Cuando no se cuente con el presupuesto o el tiempo necesario para realizar los viajes que se querrían hacer para llevar a cabo reuniones, la video conferencia es una herramienta que representa un proceso conveniente frente a otras alternativas tales como teléfono o email.
- Mejor integración entre colegas de trabajo cuando éstos se encuentran físicamente lejos.
- Implementación por parte de la fuerza de trabajo móvil: En este caso la herramienta les permitiría viajar más, en vez de menos, ya que no tendrían la necesidad de pasar por la oficina entre cliente y cliente, optimizando así su tiempo para viajar. Sin embargo, también podrían evitar algunas reuniones externar si sus clientes cuentan con las instalaciones adecuadas para utilizar la herramienta, y ahorrar a colegas ir con ellos a reuniones incluso si los clientes no cuentan con la herramienta.

- Rediseño de otros procesos para lograr capacidades remotas: más allá de las reuniones de trabajo, la video conferencia puede representar una herramienta que permita realizar tareas a distancia. De la misma manera en la que existen casos de médicos que diagnostican pacientes en zonas de emergencia de manera remota, a nivel empresarial se podría utilizar esta herramienta para tareas tales como servicio y soporte técnico, negociación de contratos, ventas y desarrollo empresarial.

Si bien en estos casos la utilización de la herramienta no derivaría en una reducción de la cantidad de viajes realizados por la empresa, sí serviría para mejorar procesos de negocio, o realizar algunos que de otra forma no se llevarían a cabo, representando una ventaja para la compañía y los empleados. De esta forma, fomenta el desarrollo de la herramienta, la adopción de mejores tecnologías tales como video de alta calidad, haciéndolo factible y aceptable para más empleados, poniendo en evidencia los beneficios de su implementación, cambiando las costumbres y la percepción de quienes la utilizan, y facilitando un mayor uso en el futuro.

Cabe destacar también, que el citado informe publicado por Gartner Research, agrega que a grandes rasgos, la video conferencia es más aceptada por las nuevas generaciones de empleados, a diferencia que aquellos mayores que son más reacios a integrarla como herramienta cotidiana.

De esta forma, el informe recomienda usar diferentes métricas, no sólo para ver si el uso de la herramienta resulta genuinamente en una reducción de la cantidad de viajes, sino para relacionarla con otros resultados de negocio. En caso en que el resultado sea positivo, en el largo plazo se utilizará más la videoconferencia, y habrá en consecuencia una mayor reducción en la cantidad de viajes. Para esto, puede ser necesario reasignar los costos de la videoconferencia del presupuesto de comunicación, diferenciando también el trabajo remoto y los viajes, con la mayor granularidad posible. Señala también que la adopción de dicha herramienta requerirá no solo un cambio en los procesos de negocio como se llevan a cabo hoy en día, sino también un cambio en la mentalidad de la gente, ambas, siendo cuestiones que no se dan de un día para otro.

Por último, semana como factores críticos para el éxito en la implementación y la efectiva reducción de viajes:

- Elaborar un plan a corto plazo, principalmente para viajes internos, que prevea la sustitución por videoconferencia, y fijar objetivos año a año, con el fin de reducir la cantidad total de viajes.

- Involucrar a todo el personal, desde la cúpula hacia abajo, tanto con palabras como con acciones.
- Expandir, dentro de lo posible, a socios y clientes.

G.2. TELETRABAJO / TELE CONMUTACIÓN

Por tele conmutación se hace referencia a la práctica en la cual los trabajadores gozan de flexibilidad en la ubicación desde la cual realizan su trabajo y, en ocasiones, los horarios. La conmutación diaria al lugar de trabajo, es reemplazada por las telecomunicaciones.⁵⁰ Algunos de estos trabajadores realizarán sus tareas desde sus hogares, mientras otros pueden elegir trabajar desde confiterías, oficinas privadas, de manera individual o grupal, pudiendo formar incluso grupos de trabajo interdisciplinarios, con personas pertenecientes a diferentes empresas. Existen también centro de tele trabajadores, en los cuales se alquilan espacios con todas las facilidades con las que cuenta una oficina, llegando a ofrecer a veces recepcionista, ubicados estratégicamente en las cercanías de centros urbanos que concentren un número crítico de tele trabajadores que conformen un mercado atractivo.

Esta práctica, en caso de expandirse, podría representar una gran reducción en la huella de carbono a nivel mundial, además de muchos otros beneficios, tanto económicos, sociales y personales de quienes la adopten. Por otro lado, también presenta muchas barreras a su implementación y es criticada en algunos aspectos.

Según un estudio realizado en los Estados Unidos, los únicos dos medios que aumentaron su cuota de mercado desde el año 1980 en adelante fueron, la tele conmutación y aquellos que manejan su propio auto al dirigirse a la oficina. Desde el año 1990 hasta el 2000, hubo un aumento del 23% en la cantidad de gente que realizaba prácticas de tele conmutación, mientras que el mercado laboral aumentó menos del 12%. Por otro lado, el estudio asegura también que el número de tele conmutadores es mayor al número de gente que utiliza el transporte público en 27 de los 50 centros metropolitanos más poblados de ese país. El teletrabajo continúa creciendo a pesar de que las inversiones que recibe son comparativamente menores.⁵¹

Además, los costos asociados a esta práctica, tales como computadora, acceso a internet, teléfono, etc. son significativamente menores a aquellos asociados a otras formas de conmutación: los costos de manutención y

utilización de un auto, tales como seguro, nafta, taller y depreciación; los costos de construcción, operación y mantenimiento de calles, autopistas e instalaciones de transporte público, o los subsidios por parte del estado al transporte público. Además, en comparación con los últimos dos ítems mencionados, los costos asociados a la tele conmutación caen en su mayoría sobre los propios trabajadores o sus empleadores, mientras que estos últimos en todos aquellos que pagan los impuestos.

Por otro lado, las características de las personas que serían generales a la mayoría de los tele trabajadores, según el estudio, son⁵²:

- Alto nivel de educación
- Buena situación financiera
- Trabajan en Management o Ventas
- Sus trabajos no requieren tanto contacto 'cara a cara' con colegas o empleados
- Llevan un período relativamente largo en su trabajo actual.

Este último punto sugeriría que la tele conmutación es un proceso de aprendizaje, ya que alguien que es nuevo en un trabajo determinado, no contaría aún con una imagen clara de qué cosas podría hacer de manera remota, si es que las hay, además del hecho de que es necesario también que la persona pueda ganarse en primer lugar la confianza de sus empleadores, antes de que estos consideren que puede ser productivo incluso sin ninguna supervisión por parte de la empresa.

G.2.1. Beneficios de la Tele conmutación

El estudio citado plantea que la práctica del trabajo remoto presenta diferentes beneficios en diferentes campos, dentro de los cuales se encuentran los beneficios ambientales. La cuestión, sin embargo, a veces es que si se pone el foco únicamente en los beneficios ambientales, las empresas no cuentan con fundamentos lo suficientemente sólidos como para decidirse por la implementación. Sin embargo, por su parte también encontrarían un gran número de puntos en los cuales se verían beneficiados.

G.2.1.1. Menor congestión de tráfico

Uno de los grandes problemas de tráfico en las grandes ciudades se da principalmente en los horarios de entrada y salida de las oficinas, que en su mayoría, por lo general, se encuentran en los centros de las ciudades, al momento en que una gran masa de gente se mueve hacia y desde el centro, respectivamente, en sus autos, o utilizando transporte público.

Además de la pérdida de tiempo que esto implica para toda esta gente, y el aumento en la tasa de accidentes, gastos de taller, y efectos en la salud, los congestionamientos de tráfico derivan en un uso más ineficientes de los automóviles, y por ende en un aumento de los gases liberados al ambiente más allá de los que comúnmente se liberarían de acuerdo a la distancia recorrida. Además, suponen también un mayor gasto en combustible ya que las ineficiencias se trasladan también a este aspecto.

A pesar de que muchos sugieren que las personas que adoptan la práctica de tele conmutación, por lo general, tienden a vivir más lejos de las ciudades y, por ende, al viajar recorren mayores distancias, por lo que no necesariamente derivaría en una reducción en viajes, el hecho de que no todos viajen a la misma hora significa un gran cambio desde el punto de vista de los embotellamientos generados, y la eficiencia con la cual se utilizan los automóviles. Esto se da, no sólo en los viajes hacia y desde el trabajo, sino que también en el resto de las actividades diarias que se realizan durante el día, y que, al trabajar en una oficina con horario fijo, la gente debe realizar en la ventana horaria que le queda libre después de las 18 hs y antes que cierren los comercios, por lo que la mayor parte de los centros comerciales también se ven saturados durante este horario.

Además, de acuerdo al estudio de Reason Foundation citado, se encontró que entre la gente que trabaja de manera remota, no sólo se reduce la cantidad de viajes diarios que realizan entre un 27% y un 51%, sino que también existe una disminución en la distancia recorrida desde un 53% hasta un 77%.⁵³

Como conclusión se podría decir que, al aumentar la implementación del trabajo remoto en las ciudades, habría menos autos en la calle a lo largo del día, lo cual reduciría los embotellamientos.

G.2.1.2. Beneficios para los empleados

Desde el punto de vista de los empleados que adoptan este tipo de prácticas, también existen diversos beneficios, entre los cuales se encuentran:

- Más tiempo disponible durante el día: Al no tener que dedicar parte del día a viajar hacia y desde el trabajo, que en algunos casos pueden significar entre 2 o 3 horas diarias (aproximadamente un 25% de la jornada laboral), el empleado contaría con más tiempo disponible para realizar otro tipo de actividades. Además, al poder alternar entre trabajo y actividades personales, tiene la posibilidad también de acceder a comercios y locales en horarios de menor concurrencia, y por ende tener menor tiempo ocioso de espera, estacionamiento, caja, etc.
- Disminución de gastos: Los empleados se ahorrarían los gastos de traslado hacia y desde la oficina, que varían de acuerdo al medio utilizado, pero que en el caso de contar con movilidad propia incluirían el combustible, mantenimiento frecuente del auto debido a la distancia recorrida, y potenciales accidentes, los cuales resultan difícil de medir. Además, los mismos incurrirían en menores gastos también a la hora de comer, ya que podrían hacerlo en sus casas, y no necesitarían pagar alquiler de estacionamiento en la ciudad, lo cual, en Estados Unidos, alcanza a representar un valor del 1% del PBI.⁵⁴
- Mejor calidad de vida: Al no tener la necesidad de viajar 'en masa' diariamente para dirigirse al trabajo, aumenta la calidad de vida debido a que se evita una situación que puede generar estrés, ansiedad y tensión en el empleado, además de poder significar condiciones incómodas o incluso insalubres en caso de algunos transportes públicos. Además, proporciona al empleado una mayor sensación de 'control' sobre su vida, ya que al poder alternar el trabajo con sus actividades personales, puede planear su día laboral en torno a su vida diaria, y no al contrario. Al mismo tiempo, pueden realizar las tareas cotidianas en el hogar, tales como cocinar, lavar la ropa, etc., durante las pausas y no les queda todo para realizar a la noche.
- Por último, el hecho de trabajar de forma remota representa también mayores oportunidades para personas con discapacidad o algún tipo de limitación que les impide acceder fácilmente a la oficina, y cobra mayor importancia el trabajo en sí que estos pueden realizar.

Cabe hacer mención, con respecto a estos beneficios, que los empleados por lo general dan gran valor a todas estas cuestiones en las cuales se ven favorecidos, y por ende estarían más dispuestos a trabajar con más énfasis con el fin de mantenerlo e incluso, en algunos casos, hasta rescindir parte del pago percibido.⁵⁵

G.2.1.3. Beneficios para los empleadores

Desde el punto de vista de los empleadores y las empresas, también existen numerosos beneficios, que muchas veces no son tan tenidos en cuenta, y que en algunos casos están muy ligados con aquellos del empleado. Entre ellos, se encuentran:⁵⁶

- Posible aumento en la productividad de los empleados: En ciertos casos la práctica puede derivar en un mejor ambiente de trabajo, y al evitar los horarios fijos se pueden evitar también los límites a la innovación y la creatividad. Además, se pone más foco en realizar las tareas que en la cantidad de hora que se dedican a la misma, y la empresa se puede guiar por objetivos y resultados.
- Al guiarse por resultados y objetivos, la empresa puede observar con mayor facilidad la productividad de los empleados, ya que no necesariamente es aquel que pasa mayor cantidad de tiempo detrás del escritorio. De hecho, hay estudios que indican que uno de los horarios pico en *ebay*, en los Estados Unidos, es entre el almuerzo y las 6 pm, y que, en las oficinas, los empleados, aparte del horario de almuerzo, pasarían alrededor de 2 horas por día realizando actividades que no están relacionadas con el trabajo.
- Mayor pool de talento disponible: Al no existir las limitaciones geográficas de la manera usual.
- Mejora en reclutamiento y menor rotación de empleados: La práctica serviría como atracción de nuevos empleados y retención del personal satisfecho, incluso ante la posibilidad de percibir salarios más bajos. Según recientes encuestas en los Estados Unidos, el 33% de los trabajadores considera que el teletrabajo es el mejor incentivo de contratación, y el 50% lo considera el segundo mejor incentivo.⁵⁷
- Menores costos inmobiliarios: Al no tener una presencia constante de todos los empleados en la oficina, es posible reducir los espacios requeridos por la empresa, en algunos casos se alcanzó hasta un 90%

en la reducción del espacio de oficinas. Además, la reducción en dicho espacio traería aparejada una reducción en los costos de calefacción, aire acondicionado, limpieza, equipamiento, estacionamiento, etc.

- Disminución en los costos por Ausentismo y Presentismo (cuando están pero no 100% funcionales): En los estados unidos representa un valor de U\$S 150 mil millones por año. Además, se evitaría que los empleados se contagien en la oficina, y ofrece condiciones de trabajo más favorables a aquellos que están en condiciones delicadas de salud, sin llegar a estar enfermos, quienes serán más productivos desde sus casas y mejorarán de manera más rápida.
- Mejora en la gestión de emergencias en caso de catástrofes y atentados, ya que de ser necesaria una evacuación, no habría tanta gente concentrada en un mismo lugar.

G.2.1.4 Beneficios sociales / ambientales

- Mejora de la calidad del aire: Como se mencionó anteriormente, la teleconmutación representa menores emisiones en transporte, y menor congestión de tráfico, derivando en menos emisiones de gases a la atmósfera y menor contaminación.
- Mejora en seguridad vial: Menor cantidad de accidentes viales, y muertes derivadas de los mismos.
- Aumento en la conservación de energía: Se utiliza menor cantidad de combustible, siendo una fuente no renovable de energía. En los Estados Unidos, si el 40% de la población que realiza trabajos compatibles con el teletrabajo y quiere trabajar desde su casa, lo hiciera el 50% del tiempo, el país consumiría 280 millones de barriles de petróleo menos (37% de las importaciones provenientes del Golfo) y el medio ambiente recibiría un impacto menor equivalente a sacar de circulación de manera permanente 9 millones de autos. La energía ahorrada en combustible sería equivalente a más del doble de la energía producida por todas las fuentes renovables combinadas en el país.⁵⁸
- Alternativa a subcontratación en el extranjero: Aunque puede no significar una reducción de costos como en este caso, el *homesourcing* ofrece otras ventajas, ya que no presenta barreras culturales o de idiomas.

G.2.2. El futuro de la tele conmutación

Al momento de surgir la práctica del teletrabajo, el excesivo entusiasmo por parte de algunos al punto de llegar a considerar que iba a desaparecer el espacio tradicional de trabajo, hace que mucha gente lo vea hoy en día con mucho escepticismo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no todos los trabajos son aptos para implementar esta práctica. Además, todavía al presente, existen diversas preocupaciones que se les presentan a los managers a la hora de implementar este tipo de prácticas, tales como:⁵⁹

- Falta de control sobre el empleado: al no tenerlo presente, siempre existe la incertidumbre sobre si está trabajando o no, y de qué manera. Sin embargo, se puede implementar la gestión por objetivos a través del cual el empleado simplemente presenta resultados, o no. Además, existen también tecnologías que permiten el control de manera remota, sobre cuánto tiempo trabaja el usuario.
- Que su operación sea menos creíble: al estar dirigiendo a un empleado que trabaja por su cuenta de manera casi autónoma, vería amenazada su capacidad de líder. El hecho de que el teletrabajo sea una herramienta nueva que presenta nuevas formas de trabajar, representa nuevos desafíos para el manager.
- La información de la empresa estaría en mayor riesgo: al manejar todo de manera remota y a través de internet, habría mayor vulnerabilidad de la información sensible de la empresa. Ante esto, están surgiendo tecnologías nuevas que impulsan la seguridad.
- Menor lealtad y productividad de los empleados: sin embargo, los estudios realizados hasta el momento muestran resultados que contradicen esta creencia, ya que los empleados valoran más la empresa y cuidan su trabajo debido a las ventajas que les presenta la práctica, y la productividad en la mayoría de los casos aumenta, no siendo la disminución de la productividad un resultado intrínseco de la adopción de este tipo de herramientas. De hecho, al guiarse por objetivos y al no estar supervisados, los teletrabajadores pueden descubrir 'su' mejor manera de hacer las cosas, lo cual sirve como base para una buena empresa.
- Peor comunicación intra-organizacional: al no existir una cercanía física entre los empleados, no se daría el mismo nivel de comunicación que en caso que la hubiera. Sin embargo, la cercanía física tampoco asegura

una buena comunicación, y muchas veces puede incluso representar distracciones por parte de otros empleados. Existen además, otras formas de mantener conversaciones informales.

De todas formas, existe una tendencia creciente en el uso de esta práctica, y se cree que continuará por esta vía, ya que acompaña además a una tendencia social de una búsqueda de mayor libertad y mayor balance vida o trabajo, lo cual aporta una gran fuerza a la expansión del teletrabajo. La gente, cada vez más, desea personalizar diferentes aspectos de su vida, y el teletrabajo permite personalizar la actividad que representa la mayoría de las horas de vigilia de una persona. Mientras algunos prefieren la vida de oficina, otro elijen la comodidad del hogar; de todas formas, puede existir también una compensación entre ambas, realizando teletrabajo algunos días a la semana. Además el trabajo de forma remota es una de las únicas herramientas que presentarían mayores beneficios que el hecho de contar con movilidad propia a la hora de ir a trabajar, uno de los usos más comunes a nivel individual y que la gente difícilmente cambiaría por algo que resulte en menores beneficios.

Existe una tendencia creciente con respecto a los trabajos 'amigables' con la tele conmutación. A medida que el mercado del trabajo vira hacia uno basado en servicios, el teletrabajo se vuelve una práctica más adecuada. Sin embargo, en sociedades basadas en la agricultura o en la producción de bienes materiales, es más difícil la propagación de la herramienta ya que se necesitan habilidades manuales y trabajo físico.

Además, luego del movimiento demográfico producido a partir de la revolución industrial, en el que se observaron grandes migraciones hacia las grandes ciudades y centros urbanos, últimamente los movimientos se dan de manera inversa hacia los suburbios, en busca de una mejor calidad de vida, lo cual genera la descentralización de los centros de empleos, dificulta aún más el acceso por parte de los trabajadores de toda la región, y hace más beneficioso el uso del teletrabajo. Algunos ejemplos de las migraciones referidas se ven en la **Imagen G-1**.

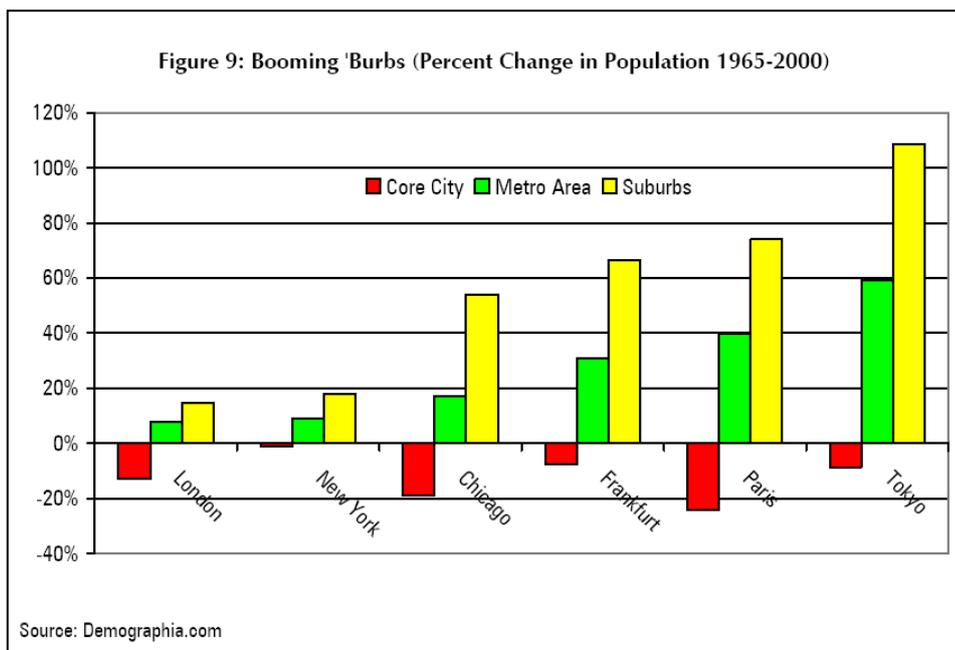


Imagen G-1⁶⁰: Cambio porcentual de la población en las distintas áreas de las principales ciudades.

Por otro lado, las tecnologías que permiten el teletrabajo continúan mejorando y los precios son cada vez más accesibles para todos. Las laptops, actualmente superan en ventas a las PCs de escritorio y vienen con todas las herramientas para comunicarse de manera remota.

El acceso a internet, y más particularmente el acceso a banda ancha, es fundamental para la propagación de la práctica, y ambas, presentan una tendencia creciente en los últimos años, a pesar de que los valores para los países en vías de desarrollo sigue siendo considerablemente menor a aquellos en los países desarrollados, tal como se ve en la **Imagen G-2**.

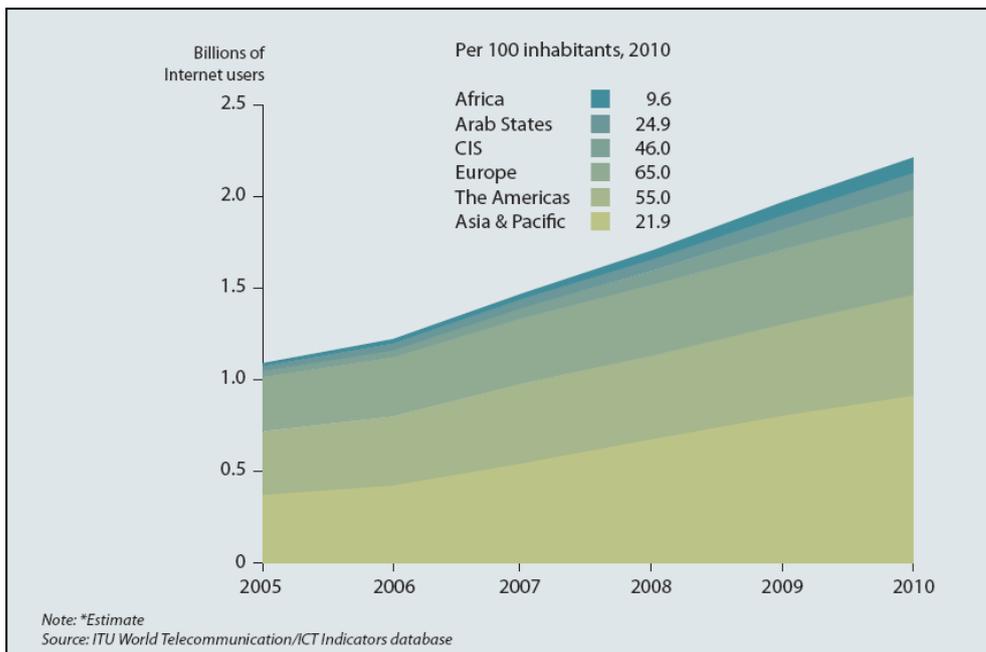


Imagen G-2⁶¹ : Evolución del acceso a internet por parte de la población a nivel mundial.

- La cantidad de usuarios de Internet se duplicó entre 2005 y 2010.
- En 2010 supera los 200 mil millones de usuarios, de los cuales 120 mil millones pertenecen a países en vías de desarrollo.

La Imagen G-3 muestra la evolución del acceso a internet de banda ancha a nivel mundial.

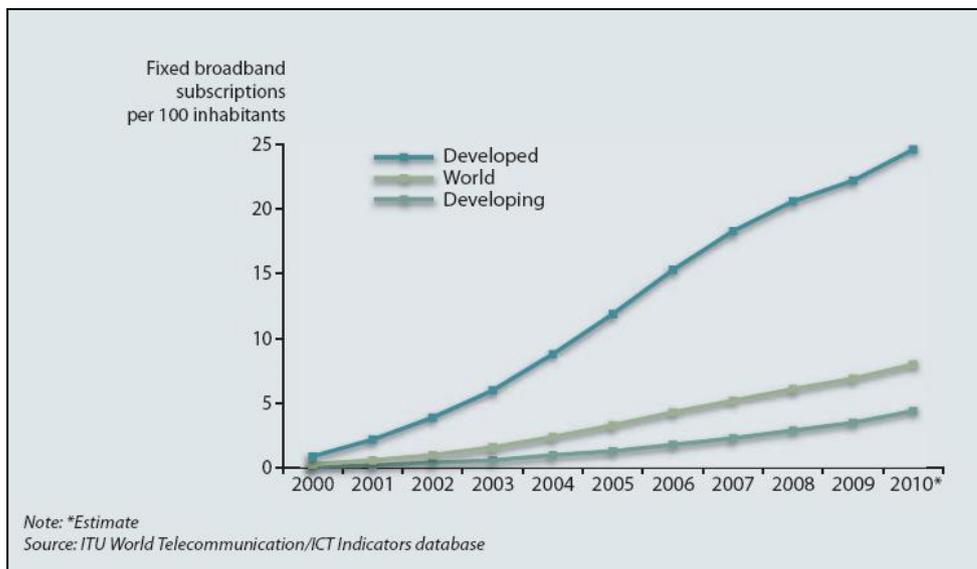


Imagen G-3⁶² : Evolución del acceso a Banda Ancha a nivel mundial

- Se observa un fuerte crecimiento de las conexiones de banda ancha tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

- Para el 2010, habría 555 millones de usuarios de internet de banda ancha, comparado con 471 millones del año anterior.

Por último, es necesario también tener en cuenta las barreras que surgirían debido a la falta de políticas públicas que contemplen el uso de esta práctica, y que deberían ser desarrolladas, tales como:

- Ordenanzas zonales que puedan permitir o restringir trabajos en distintas zonas.
- Las leyes e impuestos deben contemplar casos de trabajadores que trabajen para una empresa desde un lugar, encontrándose ésta en otro.
- Las legislaciones no deben bloquear o limitar el desarrollo de estas prácticas ni del avance de las herramientas que la faciliten.
- La seguridad y salud ocupacional debe contemplar estos casos: quién se hará cargo de quienes trabajen desde sus casas, si el empleador o el empleado, y en todo caso cómo controla que el empleado y el espacio en el que trabaja cumplen con las condiciones de salubridad.

En el caso de la Argentina, existe un PROYECTO DE LEY DE REGIMEN JURIDICO DEL TELETRABAJO EN RELACION DE DEPENDENCIA del año 2010 y un PROYECTO DE LEY DE PROMOCION Y DIFUSION DEL TELETRABAJO de ese mismo año, ambos presentados por el Senador Alberto Rodriguez Saa (Ver Anexo II).

G.3. USO DE IMPRESORAS

Cabe prestar una especial atención al uso de las impresoras, copiadoras y equipos multifunción, y los procesos relacionados con las mismas, ya que representan en sí mismo un impacto ambiental considerable.

Un estudio de Gartner Research sobre cómo manejar el impacto ambiental del proceso de impresión, publicado en Agosto del 2007⁶³, señala que según la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos, se requiere 10 veces más energía para producir una hoja de papel que para imprimir en ella. Por lo tanto, reducir la cantidad de papel utilizado se vuelve un punto crítico en el flujo de impresiones de una compañía, no sólo por razones económicas, sino también ambientales.

En el 2007, año de la publicación, se estimaba que sólo durante ese año se despacharían 178 millones de impresoras, copiadoras y equipos multifunción (MFP) a nivel mundial, con las respectivas emisiones de gases de carbono que implica la energía consumida durante todo el ciclo de vida del producto, y las sustancias peligrosas en el proceso de manufactura, común a todos los equipos informáticos.

Por otro lado, existen también otras cuestiones relacionadas al proceso de impresión en sí, tales como insumos agotados y el consumo de papel, el cual puede significar una porción considerable de la huella de carbono, además de tener asociadas otras cuestiones tales como los terrenos necesarios para producir madera, el agua utilizada en el proceso de molienda y la energía utilizada en la manufactura y la distribución de los equipos.

Sin embargo, desde el punto de vista general de una empresa, es más importante focalizar la atención en el proceso de impresión, y por ende, demanda de insumos, así como también en el final del ciclo de vida de los equipos e insumos pertenecientes a las empresas.

De esta forma, las recomendaciones que se presentan para una administración eficiente de estas prácticas, incluyen:

- Reducir el consumo de papel: La impresión a doble faz debería ser el modo predeterminado de impresión, especialmente para impresoras que impriman a una velocidad igual o mayor a las 20 páginas por minuto. Asimismo, se deben eliminar la inclusión de manera predeterminada de una página a modo de carátula cuando los usuarios envían trabajos a imprimir.
- Examinar flujos de documentos de la empresa, con el fin de eliminar aquellos que no sean necesarios
- Elegir proveedores de equipos que den soporte al ciclo completo del producto: producción, operación y desecho. De esta forma, la empresa no se debe hacer cargo de los equipos obsoletos, y los proveedores pueden reutilizar o reciclar sus partes.
- Considerar el panorama completo de las características del producto: La vida útil de las impresoras e insumos, modularidad de los equipos, buscar formas de reducir el packaging, etc. sin dejar de prestar atención al consumo energético que conlleva el mismo en un típico día de trabajo.

Evitar, de esta forma, el uso de impresoras viejas que presentan ineficiencias.

- Reducir la cantidad de desechos: Consolidar equipos, de forma tal de tener menos cantidad que concentren más carga de trabajo cada uno. Tal es el caso de los quipos multifunción que prestan las funciones de impresora, copiadora, scanner y fax en uno solo, presentando también una mayor eficiencia energética. Además se evitan las complejidades debidas a contar con múltiples marcas y modelos. De esta forma se busca también reducir el sobreuso de suministros y el stock de insumos, de forma tal que ante un eventual cambio en la tecnología es menor la cantidad que quedaría obsoleta para ser desechada. Asegurar que los empleados reciclan los cartuchos usados, o en su defecto los entregan al proveedor.

Cabe realizar una especial atención en el tema del reciclaje de cartuchos ya que, si bien es una práctica que busca reducir los costos de la empresa y la generación de desperdicios, es un tema que presenta cierta complejidad, y depende la práctica utilizada, no siempre puede derivar en resultados beneficiosos. En general, los cartuchos no se reciclan en su totalidad, sino que hay partes que se reemplazan. Los recicladores externos, es decir, que no son los mismos fabricantes de los cartuchos, puede que no siempre separen los distintos materiales y reciclados, como harían los propios fabricantes que siguen protocolos determinados. Esto podría producir fallas y duraciones más cortas en la vida de los cartuchos, cuando la re manufactura es imperfecta, llevando a una necesidad de más unidades para un número de hojas determinado, lo cual en el largo plazo es peor. Además de la disrupción que significa cambiar el cartucho, y reciclarlo un mayor número de veces. Por otro lado, muchas empresas que se dedican al reciclado pueden no tener las prácticas de disposición adecuadas, con lo que también es necesario prestar atención a este punto, ya que los cartuchos presentan materiales contaminantes.

G.4. OTRAS HERRAMIENTAS

- **G.4.1. Comercio electrónico:** Representa también una herramienta que deriva en una reducción en los viajes, en este caso no laborales, con alternativas tales como las tiendas *online*, el *home banking*, etc. En algunos casos, en los que se presta un servicio de manera *online*, como sería realizar una transacción bancaria a través de internet, es posible evitar completamente el viaje. En otros, tal como realizar las compras

semanales del supermercado con entrega a domicilio, si bien no se evita el viaje porque el pedido de todas formas debe ser entregado, al repartir múltiples pedidos de forma secuencial, es posible mejorar la eficiencia de la distancia recorrida para que dichos pedidos lleguen a destino, que de todas maneras sería más eficiente en comparación a que desde cada hogar se realice un viaje ida y vuelta hasta el comercio.

En el caso de la compra de productos electrónicos vía internet, tales como música digital, *ebooks*, o software, el hecho de poder comprarlo y descargarlo de manera *online*, evitaría también el transporte de dichos productos, e incluso el packaging, manuales impresos, etc. incluidos con los mismos.

- **G.4.2. Domótica**: Existe tecnología con diferentes grados de sofisticación que permite monitorias y administrar sistemas de iluminación, climatización y ventilación en edificios, tanto residenciales como de oficina, pudiendo alcanzar ahorros en el consumo de energía de hasta un 30% en dichos campos, e incluso cortando las emisiones de carbono en 1.680 millones de toneladas métricas al año.⁶⁴
- **G.4.3. Rastreo / Control satelital**: Esta herramienta permite, por un lado, mejorar la eficiencia en las redes de cobertura de servicio, permitiendo localizar las distintas unidades en tiempo real, e incluso implementando programas de simulación y desarrollando software a través de los cuales optimizar las distancias recorridas y reducir los tiempos de atención. Esto podría ser utilizado, por ejemplo, en redes de emergencia tales como ambulancias, patrullaje policial, etc. Por otro lado, el control satelital también podría permitir a los gobiernos monitorear y evitar deforestaciones y actividad ganadera realizadas de manera ilegal, siendo estos dos grandes contribuyentes al cambio climático.
- **G.4.4. Documentos electrónicos**: Permiten disminuir la creación y distribución de documentos en papel dentro de una organización. Con esto no sólo se logra reducir la cantidad de basura generada dentro de la misma, sino que también se reduce el consumo de otros insumos como cartuchos, toners e incluso de impresoras, y disminuyendo de manera indirecta el consumo de energía para la producción de todos estos bienes. Asimismo, a través de la correcta implementación de una red de área local dentro de la misma, se evitaría también el uso de CDs

y otro tipo de dispositivos de almacenamiento. Para citar un ejemplo, tal es el caso del Hospital Italiano de Buenos Aires en el cual, según una entrevista llevada a cabo con el Jefe del Área de Tecnología del Dpto. de Información Hospitalaria, el mismo se encuentra en proceso de informatizar la totalidad de los documentos internos del hospital, tales como historias clínicas de los pacientes, recetas de medicamentos para la farmacia interna, etc. con el fin de eliminar el uso de impresoras dentro del mismo. Esto además, facilitaría el acceso a la información a través de la red interna desde cualquier ubicación, facilitando el trabajo de los médicos.

⁴⁸ “How Green Does Your Video Look?”, Scott Morrison, Gartner Research, 18 October 2007.

⁴⁹ Calculadora de la Huella de Carbono (<http://huellasdecarbono.com/Calculator-2.html>)

⁵⁰ “Telecommuting”, Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommuting>)

⁵¹ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁵² “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁵³ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁵⁴ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁵⁵ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁵⁶ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁵⁷ “Telecommuting”, Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommuting>)

⁵⁸ “Telecommuting”, Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommuting>)

⁵⁹ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁶⁰ “The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond”, Ted Balaker, Reason Foundation, November 2005

⁶¹ “The World in 2010: ICT Facts and Figures”, International Telecommunication Union (ITU) (<http://www.itu.int>)

⁶² “The World in 2010: ICT Facts and Figures”, International Telecommunication Union (ITU) (<http://www.itu.int>)

⁶³ “How to Manage the Environmental Impact of Printing”, Federico De Silva Leon, Ken Weilerstein, Gartner Research, 8 August 2007

⁶⁴ “How IT can cut carbon emissions”, Giulio Boccaletti, The McKinsey Quarterly, October 2008.

H. SONDEOS EN EMPRESAS DE ARGENTINA

Con el fin de conocer en qué situación se encuentran las empresas que operan en la Argentina, dentro del marco de la problemática medioambiental y el uso de herramientas informáticas relacionadas con la misma, se llevó adelante una encuesta dirigida a gerentes o directivos, y a encargados del área de sistemas, tanto de empresas grandes como pequeñas y medianas.

La elección del público objetivo de esta encuesta se definió de esta manera ya que, aquellos que ocupan posiciones de gerencia o dirección dentro de las empresas, son quienes tienen en mayor grado el poder de tomar decisiones estratégicas e implementar políticas que hacen al modo en que la misma opera, y por ende al rol que desempeña dentro del marco medioambiental. Por otro lado, aquellos encargados del área de sistemas, cuentan con un mayor conocimiento sobre las distintas herramientas implementadas dentro de las empresas en las cuales trabajan, el objetivo de dicha implementación, y qué tipo de mediciones se realizan a través de los sistemas informáticos de la empresa.

H.1. OBJETIVO

El cuestionario incluido en las encuestas apunta, por un lado, a adquirir un conocimiento general sobre cuál es el enfoque y la mentalidad que las personas que ocupan estas posiciones dentro de las empresas adoptan frente a la problemática medioambiental reinante y de qué manera piensan que impacta en sus trabajos y empresas actuales. Por otro lado, realizar un sondeo de cuáles herramientas de aquellas presentadas y analizadas en el marco teórico se utilizan actualmente en Argentina, cuál es el concepto que éstos tienen acerca de las mismas, y hasta qué punto consideran una posibilidad la adopción de dichas herramientas.

H.2. METODOLOGÍA

De esta forma, a partir de la bibliografía estudiada, se elaboraron diferentes preguntas sobre los distintos temas involucrados, las cuales fueron siendo agrupadas en diferentes categorías de acuerdo al área macro sobre el cual trataban. Los cuestionarios, que se llevaron a cabo de manera *online*, contaban con un sistema de navegación por páginas, permitiendo establecer el orden en el que aparecían las distintas secciones, así como también diferentes lógicas a

través de las cuales un respondiente evitaba pasar por una serie de preguntas que, de acuerdo a alguna respuesta ya dada, podrían no tener relevancia para el mismo. De esta manera si, por ejemplo, la empresa no utilizaba la videoconferencia como herramienta de comunicación, el sistema de navegación salteaba las preguntas relacionadas específicamente con el uso de esta herramienta.

Por otro lado, como parte de la teoría estudiada indica que existe un fuerte vínculo entre las cuestiones medioambientales y la imagen que las empresas intentan mostrar hacia afuera, por una cuestión de marca y de aceptación por parte de los clientes, 'pintando' de verde muchos aspectos de sus operaciones, este sistema de encuestas *online* permite también recibir las respuestas por parte de los distintos respondientes de manera totalmente anónima, ya que no deben llegar a través de una dirección de correo, ni personalmente. De hecho, en el enunciado que precede a las encuestas se enfatizó de manera particular el anonimato de las mismas, con el fin de condicionar lo menos posibles las respuestas recibidas relacionadas con la importancia de las cuestiones medioambientales y la posición que adopta la empresa frente a las mismas. De todas formas, en muchos casos es posible que igualmente quienes respondieran lo hicieron desde un condicionamiento ético y social de la importancia del cuidado del medioambiente, sin que necesariamente esto implique que se hiciera algo al respecto o que realmente se cuidara el impacto sobre el mismo. Igualmente, la idea es que este tipo de respuestas queden también en evidencia en los resultados de las encuestas.

Como última etapa de elaboración de los cuestionarios que formarían parte de las encuestas a realizar al público objetivo, una vez que se contaba con una versión preliminar de las distintas secciones que incluiría la encuesta, la misma fue enviada a expertos de diferentes áreas con el fin de realizar una revisión sobre los temas incluidos, el enfoque y la claridad de las preguntas, así como también para asegurarse de que dentro del marco del estudio, no se estaba dejando afuera ningún tema importante.

De esta forma, se realizaron una serie de entrevistas con un experto del área de informática de una empresa farmacéutica de los Estados Unidos y otro de una Universidad de Italia; un gerente de Buenos Aires de una empresa global de logística con vasta experiencia en el área; un ex empleado de una empresa multinacional petrolera, y, por último, un gerente de una empresa agro exportadora de Argentina, radicada en el interior del país.

Estas personas sirvieron también como muestra piloto a través de la cual fue posible refinar el cuestionario a partir tanto de las observaciones realizadas por los mismos, como de las respuestas obtenidas.

Finalmente, como resultado de este proceso, se llegó a las encuestas definitivas, las cuales se presentan en el **Anexo III**. En el mismo, se pueden observar la totalidad de las preguntas en su formato de edición, en el cual sin embargo no se observa la navegación a través de las distintas secciones, por lo que las mismas no se presentan en orden, ni se indican aquellas que se presentan sólo dependiendo de una respuesta particular. De todas formas, al ver la totalidad de las preguntas incluidas es posible comprender las conclusiones que se pueden obtener a partir de las mismas.

H.3. RESULTADOS

H.3.1. Alcance

Cabe aclarar que dicha encuesta no pretende ser un estudio con validez estadística con el cual se puedan generalizar los resultados obtenidos extrapolándolos a toda la población, la cual se estima en alrededor de 600.000 personas que cumplen con las condiciones buscadas en el público objetivo de la misma, a través del siguiente procedimiento:

A través del servicio brindado por NOSIS, tomando información de la base de datos de la AFIP, se estableció el *mix* de empresas en Argentina de acuerdo a su tamaño según la cantidad de empleados, estableciendo un promedio ponderado de personas que estarían dentro del público objetivo de la encuesta, de manera estimada, lo cual se muestra en la **Tabla H-1**.

AFIP		Promedio estimado de personas dentro objetivo	Total Dentro Objetivo
Tamaño de la empresa	N°		
1 a 9	181.000	1	181.000
10 a 50	56.000	3	168.000
51 a 500	16.047	10	160.470
500 a 1000	690	20	13.800
Más de 1000	563	25	14.075
TOTAL	254.300	2,11	537.345

Tabla H-1⁶⁵: Segmentación de empresas en Argentina según tamaño.

Luego, dicho promedio se aplicó al total de las empresas consideradas “activas” en el país, las cuales para ser consideradas de tal manera debían cumplir al menos una de dos condiciones: Contar con al menos 1 empleado registrado ó Tener una deuda registrada en un banco en los últimos 12 meses. Las empresas “activas”, por lo tanto, de acuerdo a la misma fuente, resultaron ser 300.000, por lo que la población sería de 633.911 personas.

Al completar los formularios y finalizar la navegación de la encuesta, se envía una serie de respuestas correspondientes a todas las preguntas por las cuales pasó el respondiente. Se obtuvieron 100 conjuntos con respuestas a partir de la misma, que pretende simplemente realizar un sondeo sobre las prácticas utilizadas en empresas y el grado de compromiso con el medio ambiente, con el fin de comprender la manera de pensar y de percibir el tema de quienes forman parte de la muestra, en forma representativa de la población, estableciendo patrones generales. En algunos casos, los patrones incluso se refieren a sub-grupos dentro de esta muestra, haciendo el tamaño de la misma aún menor.

Para poder realizar afirmaciones acerca de los patrones encontrados en las respuestas con un nivel de confianza de la encuesta del 95.5% y un margen posible de error de 4%, se necesitaría una muestra de por lo menos $n=625$ tomada de forma aleatoria dentro de la población, a diferencia de la muestra tomada en el presente trabajo que se realizó a través de una técnica no aleatoria u opinática conocida con el nombre de muestra disponible o de conveniencia.⁶⁶

H.3.2. Perfil de los encuestados

A partir de la muestra total de respuestas obtenidas, luego de filtrar aquellos casos que por un motivo u otro no pertenecían al universo de empleados planteado como objetivo del estudio, se conservó un total de 95 respuestas por parte de diferentes perfiles de empleados, de distintas organizaciones, en su mayoría de Buenos Aires. De las mismas, realizando una segmentación entre aquellos que cumplen un rol gerencial o directivo, o uno relacionado con sistemas informáticos, se encontraron también otros puestos que si bien no pertenecían estrictamente a alguna de estas dos categorías, sí caían dentro de las misma dada la naturaleza de la organización, tales como el caso de un ingeniero en reservorios de una empresa de energía, alguien en el puesto de jefatura de una empresa dedicada a las actividades Agrícola, Ganadera o Pesquera, o un docente y consultor de una institución educativa.

De esta forma, la distribución de la muestra está compuesta como se ve en el **Gráfico H-1**, siendo aquellos que realizan trabajos relacionados con la informática en sí los que ocupan la menor proporción:

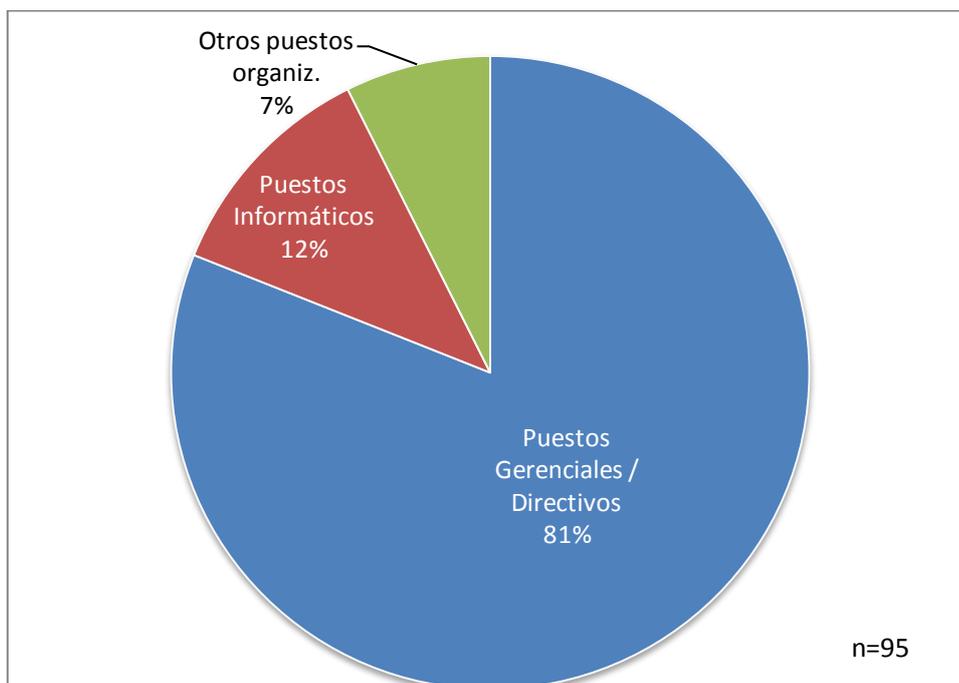


Gráfico H-1: Distribución de puestos ocupados por la muestra de respondientes.

Por otro lado, el tamaño de las empresas a las cuales pertenecen dichos empleados, relacionado en este caso únicamente con la cantidad de empleados que forman parte de las mismas, resultaron ser, en su mayoría, o bien empresas pequeñas con un número de hasta 50 empleados (el 36% del total), o bien empresas grandes con más de 1000 empleados (el 24% del total), estando las restantes distribuidas entre las demás categorías, como se ve en el **Gráfico H-2**:

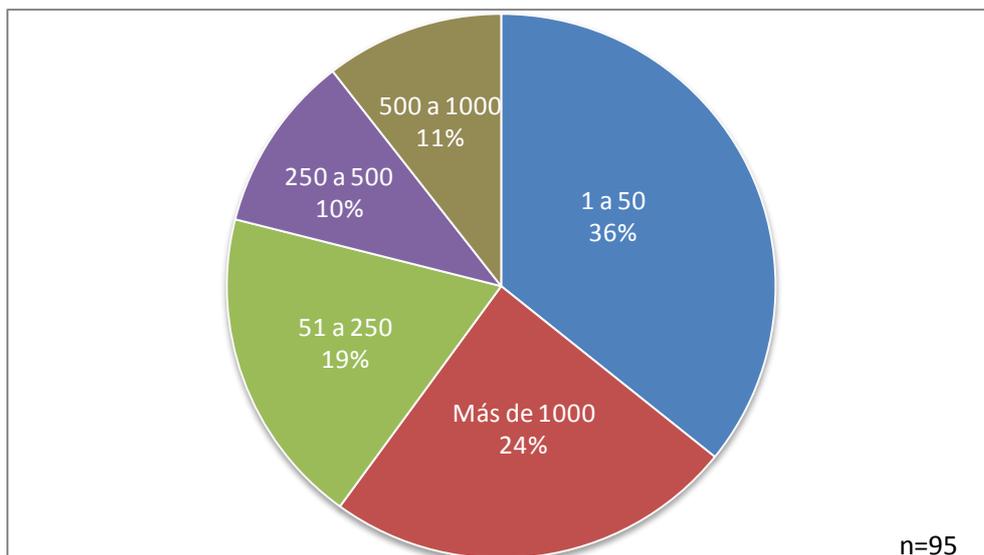


Gráfico H-2: Distribución del tamaño de las empresas a las cuales pertenecen los empleados incluidos en la muestra.

Al mismo tiempo, estos empleados forman parte de organizaciones pertenecientes a diversas actividades, entre las cuales predominan aquellas dedicadas a Servicios Profesionales/ Consultoría (19%), Industrial/ Manufactura (16%), y Energía (14%), como se ve en el **Gráfico H-3**:

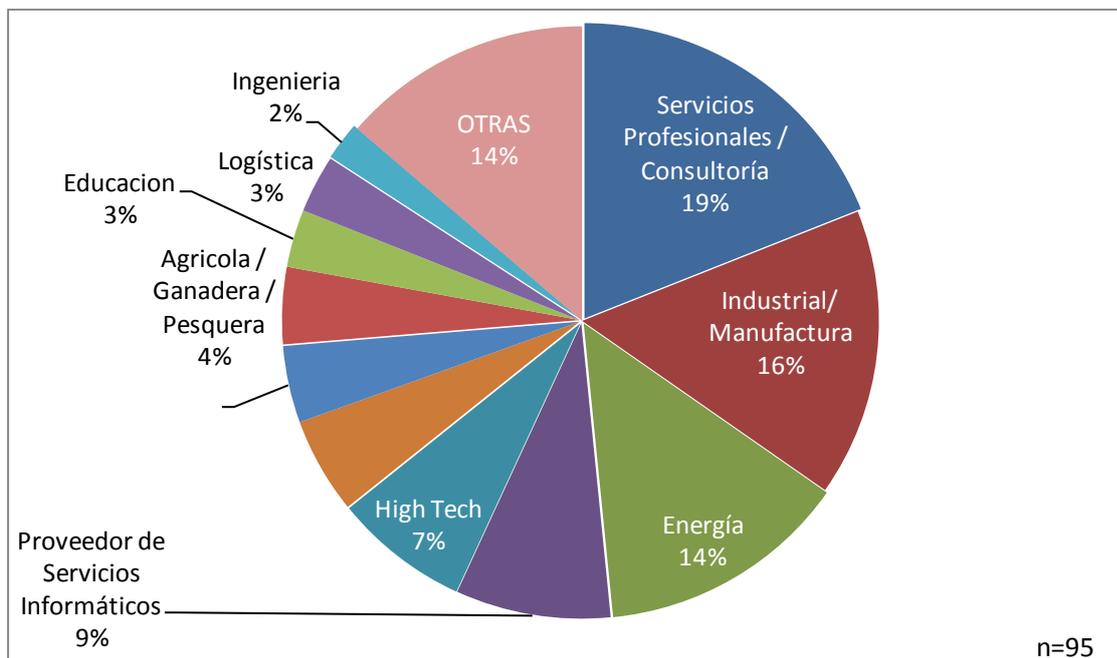


Gráfico H-3: Distribución de Actividades de las empresas a las cuales pertenecen quienes respondieron las encuestas.

Dentro de la categoría “Otras” se agrupan aquellas actividades que se presentaron en menor medida, con un solo caso cada una, e incluye Telecomunicaciones, Comercial, Asociación sin fines de Lucro, Consumo Masivo, *ecommerce*, Administración aeroportuaria, educación, etc.

Asimismo, el detalle de la distribución dentro de aquellas empresas con mayor número de empleados, es decir más de 1000, que suma un total de 23 casos, se da como se observa en el **Gráfico H-4**:

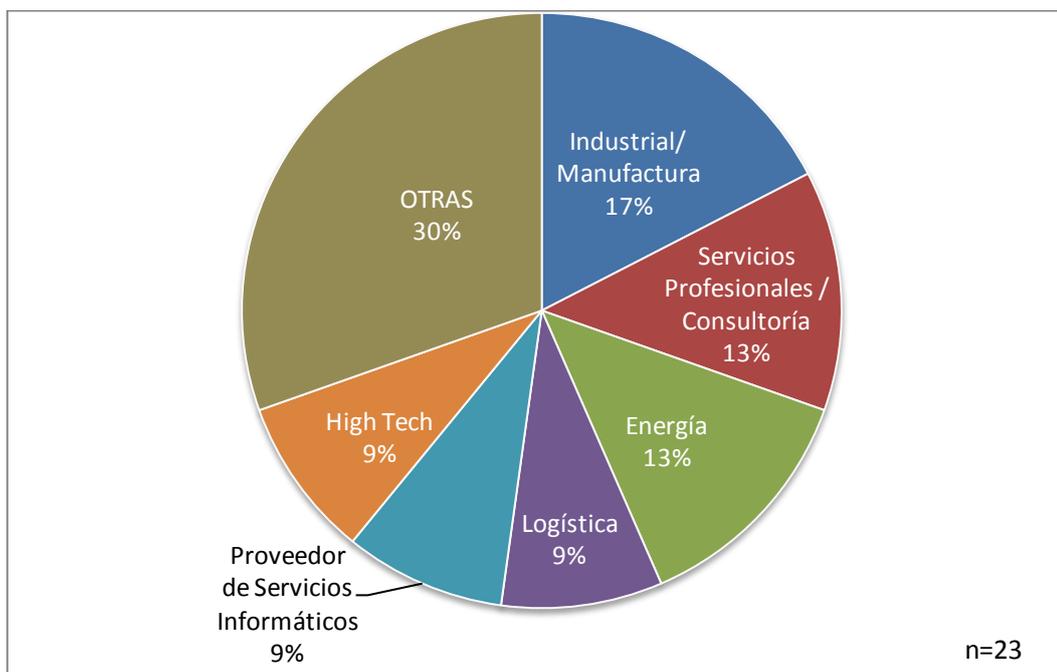


Gráfico H-4: Distribución de Actividades de las empresas con más de 1000 empleados a las cuales pertenecen quienes respondieron las encuestas.

En este caso “Otras” incluye e-commerce, Automotriz, Servicios Públicos, Consumo Masivo, Administración aeroportuaria, Agrícola / Ganadera / Pesquera y Financiera.

Analizando los sub-grupos con perfiles que más claramente se ajustan al target definido, siendo 77 casos de Gerentes / Directores de organizaciones, y 11 casos de Encargados de Sistemas Informáticos, la cantidad de cada uno de estos perfiles encontrada dentro de cada una de las actividades, está distribuida como muestran el **Gráfico H-5** y el **Gráfico H-6** respectivamente:

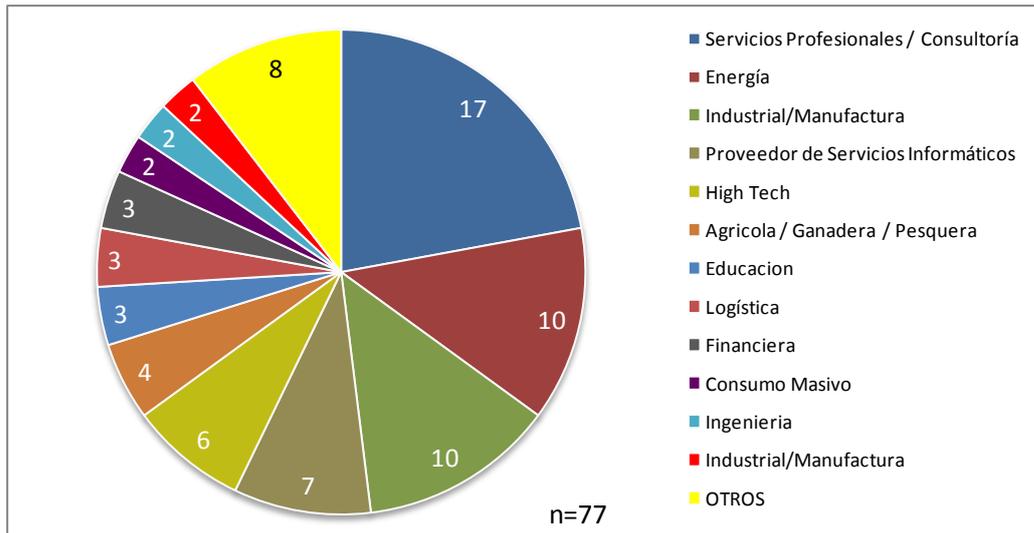


Gráfico H-5: Distribución de cantidad de Gerentes / Directores por actividad

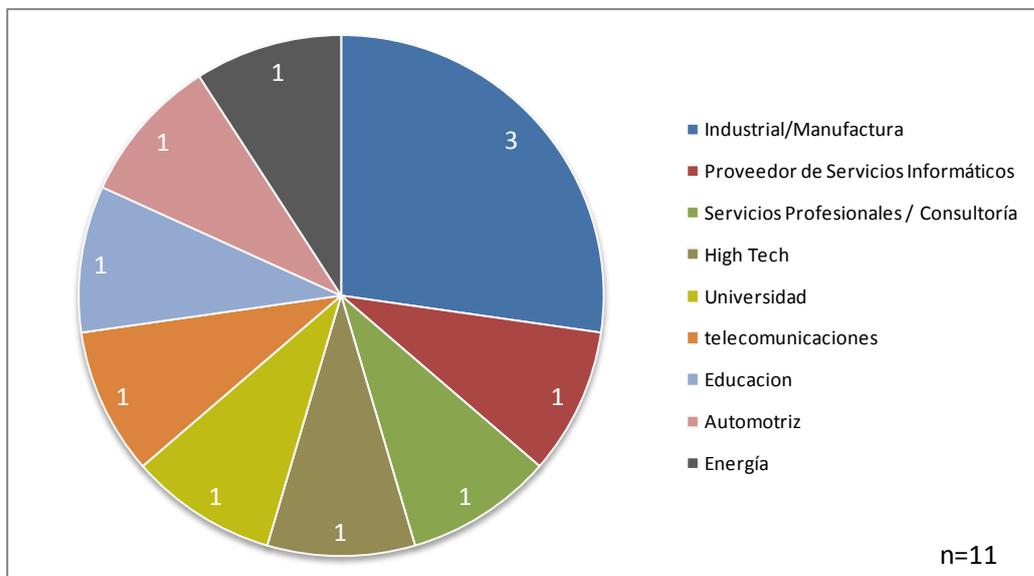


Gráfico H-6: Distribución de cantidad de Encargados de Sistemas Informáticos por actividad

Por último, se realiza un análisis del cumplimiento de las empresas con estándares medioambientales a través de la certificación ISO 14.000.

“La norma ISO 14001 es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un sistema de gestión ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el medio ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos.

La norma ISO 14001 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando una mejora de los impactos medioambientales y cumplir con la legislación en materia de medio ambiente.”⁶⁷

Entre otros aspectos, dichas normas apuntan a lograr una reducción de basuras y un uso más eficiente de los recursos naturales, asegurando el cumplimiento de diferentes legislaciones ambientales. Asimismo, da a la organización una reputación y mejora la comunicación interna sirviendo como motivación para el personal a través de sugerencias de mejora medioambiental. El proceso de mejora continua, permite también supervisar y mejorar el funcionamiento medioambiental de la empresa.

De esta manera, del total de los 95 encuestados, únicamente 17 (18%) pertenecen a empresas que cuentan con dicha certificación, mientras que el 78 restante (82%) no la tienen. Nótese que esto no necesariamente representa un total de 95 empresas, ya que podría existir el caso en que más de un encuestado pertenezcan a la misma empresa; sin embargo, lo mismo podría suceder tanto para las empresas certificadas como para las no certificadas, por lo que la proporción no se debería ver afectada.

Lo que sí se pudo observar, es que, tal como se ve en la **Tabla H-2** a medida que aumenta la cantidad de empleados que forman parte de la empresa, aumenta la proporción de cumplimiento con esta certificación.

Certificación ISO 14.000		
Tamaño	Sí	No
1 a 50	0%	100%
51 a 250	11%	89%
250 a 500	20%	80%
500 a 1000	30%	70%
Más de 1000	43%	57%
TOTAL	18%	82%

Tabla H-2: Distribución de encuestados cuyas empresas cuentan con Certificación ISO 14.000 agrupado por tamaño de empresa.

Esto puede ser debido al hecho de que al contar con mayor estructura, procesos y funciones más definidos, podría resultar más fácil cumplir con normas y regulaciones en los cuales uno de los pilares es la organización, la documentación y el control de los distintos procesos y prácticas llevadas a cabo por la empresa. Por otro lado, las empresas más pequeñas por lo general presentan mayor desorganización en este sentido, donde las tareas de quienes forman parte no están claramente definidas, realizando cada uno distintas actividades de diferentes áreas e incluso intercambiando labores, y haciendo más dificultoso el proceso de documentación y control de los distintos procesos dentro de la empresa.

Además, la importancia de que las empresas con mayor estructura se encuentren certificadas radica en que como tales, tendrían un mayor impacto en el medio ambiente. Sin embargo, no hay que descuidar el factor de que la sumatoria de los impactos de un gran número de empresas de pequeña estructura podría superar aquella asociada a un pequeño número de grandes empresas.

Por otro lado, analizando las empresas a las cuales pertenecen los encuestados que se dedican a la extracción o explotación directa de recursos naturales, que representan 10 casos sobre el total de 95 (el 11%), también se halla una diferencia en la proporción que cuentan con certificación ISO 14.000.

De los 10 casos mencionados, 4 de los encuestados aseguran que su empresa cuenta con dicha certificación (el 40%), mientras que de los 85 casos restantes, es decir de empresas que no se dedican a la explotación directa de recursos naturales, sólo 13 aseguran que sus empresas se encuentran certificadas por dicha norma (el 15%). No está de más aclarar que la conservación de los recursos naturales cobra una importancia comparativamente mayor en las empresas que tienen como actividad principal la explotación de dichos recursos y, por ende, son también un foco de mayor atención por parte de agentes externos sobre las cuestiones medioambientales. Sin embargo, aunque no de manera directa como en dichos casos, todas las empresas que usen tanto energía en cualquiera de sus formas como objetos materiales, contribuyen a la explotación indirecta de los recursos del planeta.

H.3.3. Análisis

H.3.3.1. Impacto esperado de la problemática medioambiental

Ante la pregunta de si consideran que un eventual cambio climático representaría una discontinuidad estratégica para su empresa como consecuencia de un cambio de paradigma, 51 encuestados respondieron que creen que efectivamente esto ocurriría, lo cual representa un 54% sobre el total de la muestra, mientras que 27 dicen no saberlo (28%) y 17 creen que dicha discontinuidad no se daría (18%), no habiendo grandes variaciones al considerar las respuestas de acuerdo al tamaño de la empresa a la cual pertenecen, tal como se ve en el **Gráfico H-7**.

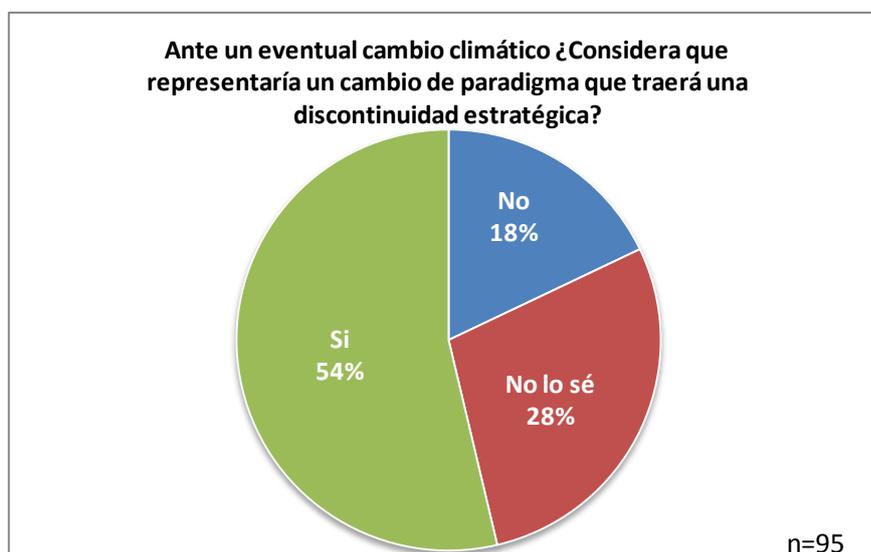


Gráfico H-7: Distribución de respuestas ante la cuestión de si un eventual cambio climático representaría una discontinuidad estratégica.

Al analizar la misma respuesta por Actividad, se pueden observar pequeñas variaciones en aquellas Actividades que representan un tamaño considerable de la muestra. Por ejemplo, en el caso de los empleados que pertenecen a empresas de Energía, un número proporcionalmente mayor que alcanza el 38% (5 casos) asegura que un eventual cambio climático no representaría una discontinuidad estratégica, mientras que quienes creen lo contrario o dicen no saber son el 46% y el 15% respectivamente. Para poder realizar conclusiones acerca de por qué se dan estas variaciones, haría falta conocer el tipo de energía a la que se dedica la empresa, ya que no es lo mismo que sea energía de fuentes renovables a no renovables a base de carbono.

Por otro lado, aquellos que se dedican a los Servicios Profesionales / Consultoría, en 14 casos aseguran que la cuestión sí representaría una discontinuidad estratégica, lo cual representa el 78% del total de dichos casos, mientras que en 4 ocasiones dicen no saberlo (el 22%) y ninguno cree que la discontinuidad no se daría.

Asimismo, otros valores altos se dan dentro del rubro de la actividad Industrial/Manufactura, en el que el 60% (9 casos) asegura que sí sucedería un cambio de paradigma, reduciendo proporcionalmente aquellos que dicen no saber que son el 20% de los casos, y manteniéndose prácticamente invariable quienes creen que no, también el 20%, y en el rubro de High Tech, donde en el 71% de los casos (5 respuestas) la respuesta es 'sí', mientras que quienes dicen no saber y quienes creen que no representan el 14% en ambos casos.

En el caso de quienes trabajan como Proveedores de Servicios Informáticos, parecería que la incertidumbre crece, ya que el 38% (3 casos) dice no saber qué sucedería, mientras que el 50% cree que sí y el 13% cree que no.

Sin embargo, parece haber un gran consenso sobre la idea de que surgirán regulaciones relacionadas con el medioambiente en los próximos años, ya que ante la pregunta de si creen que en los próximos años habrá nuevas normas y leyes que harán que den más importancia al impacto ambiental de su empresa, lo cual de por sí, en mayor o menor medida, cambia los paradigmas reinantes, la gran mayoría dijo creer que así será, totalizando un 88% de los casos. El 12% restante (11 casos) perteneces todos a la categoría de quienes se desempeñan como gerentes, directivos o afines, mientras que los encargados de sistemas todos respondieron en forma afirmativa.

H.3.3.2. Apreciación general de las cuestiones medioambientales

Dentro de los cuestionarios se incluyeron preguntas generales sobre el medioambiente y el enfoque hacia las cuestiones medioambientales, con el fin de entender de qué manera los encuestados abordan este tema, y cuáles son las ideas y creencias reinantes en su manera de percibirlo.

Uno de los puntos tratados bajo este aspecto es el del significado del término “sustentabilidad”, que hace referencia al uso de recursos de manera tal que los mismos no se vean amenazados en cuanto a disponibilidad, diversidad y productividad a lo largo del tiempo. Es decir, si un ciclo implica el uso de cualquier tipo de recursos de manera tal que el mismo podría no estar disponible para ser utilizado de la misma manera por futuras generaciones, entonces dicho ciclo no sería sustentable.

De los 95 encuestados que forman parte de la muestra, un total de 90 dicen conocer el significado del término “sustentabilidad”, lo cual representa un valor más que considerable del 95% del total. Por otro lado, los 5 que dicen no conocerlo, pertenecen en su mayoría a empresas pequeñas / medianas con entre 50 y 250 empleados, siendo uno el caso de un Gerente / Director de una empresa dedicada a los Servicios Profesionales, un Jefe de Compras de una empresa de Ingeniería, y dos Responsables de Sistemas de una empresa Automotriz y una de Telecomunicaciones. Por otro lado, también un Gerente / Director de una gran empresa (con más de 1000 empleados) dedicada a los Servicios Públicos dice no conocer dicho término. De todas formas, la

proporción de encuestados que sí conocen el término representa un valor más que alentador.

De los resultados obtenidos en relación a las otras preguntas, se puede observar que en términos generales las personas encuestadas dicen considerar importantes las cuestiones medioambientales, y el impacto generado sobre el medioambiente.

Esto se puede concluir del hecho de que, ante la pregunta de qué es lo que consideran más importante en términos generales, como se muestra en el **Gráfico H-8**, el 59% (56 casos) dijo considerar de esta manera cuánto se puede reducir el impacto ambiental, frente a las alternativas presentadas de cuánto se puede ahorrar y cuánto se puede mejorar la imagen de la empresa, que presentaron valores del 21% y 13% respectivamente. El 7% restante, dio otras respuestas más puntuales o con diferente enfoque, dentro de las cuales algunas se refieren también al impacto medioambiental o una combinación de éste con otras, por lo que el valor ascendería al 65%.

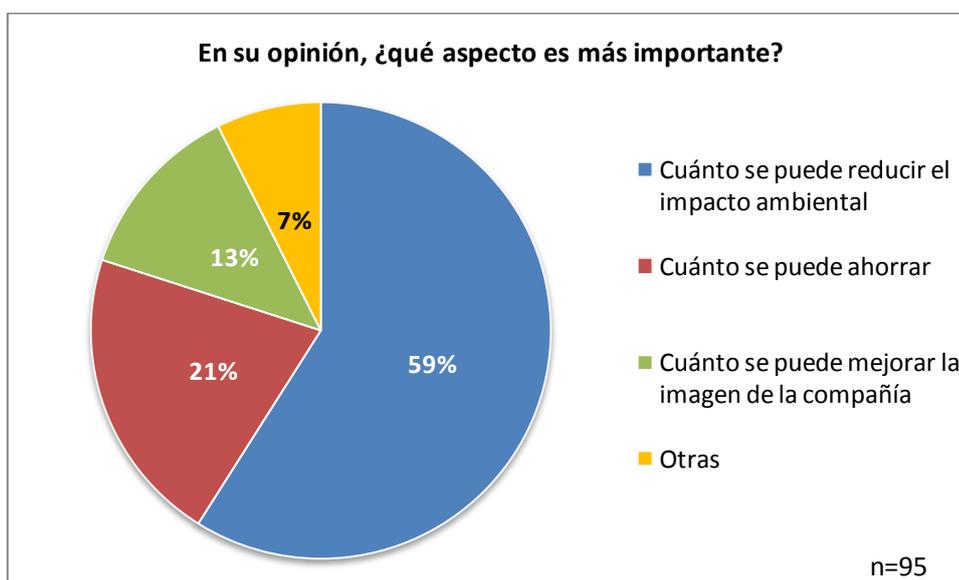


Gráfico H-8: Distribución de la respuesta frente a la importancia relativa general de diversos aspectos.

Al realizar el mismo análisis de acuerdo al tamaño de la empresa, se puede observar que esta apreciación disminuye proporcionalmente al referirse a micro empresas, con menos de 50 empleados, donde quizás se toma como no tan considerable el impacto que pueden causar y, en cambio, cobra mayor importancia la posibilidad de ahorrar, en primer lugar, y luego de mejorar la imagen de la empresa.

Otro resultado llamativo se da en el hecho de que, si bien para los cargos gerenciales, directivos o afines, se mantienen aproximadamente las proporciones generales, al analizar a los responsables de sistemas, si bien representan una pequeña muestra dentro del total (11 casos), el 82% considera de mayor importancia la reducción del impacto ambiental, mientras que el 18% los posibles ahorros, y en ningún caso se refirieron a la imagen de la empresa.

Las mismas conclusiones se pueden obtener al referirse a la pregunta de si analizan el impacto ambiental al adoptar un programa de reducción de costos. De manera global, sobre los 95 casos, el 55% de quienes respondieron dijeron considerar el impacto ambiental, mientras que sólo el 27% dijo no considerarlo. El restante 18% dijo no saber, por lo que se puede asumir o bien que no debieron enfrentar la adopción de un programa de reducción de costos, ya que de haberlo hecho, teniendo en cuenta el impacto ambiental, lo sabrían, o que algunas veces lo tuvieron en cuenta y otras no. Los resultados se muestran en el **Gráfico H-9**.

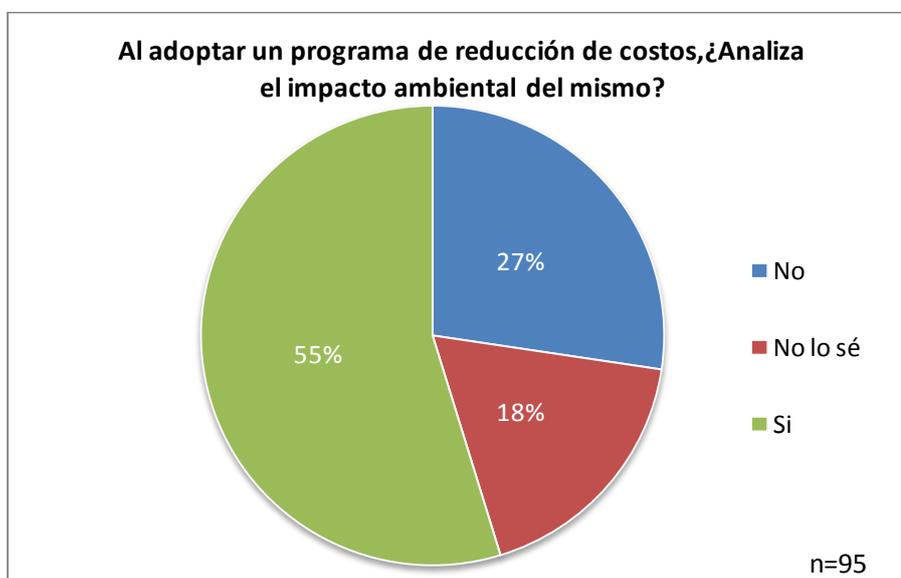


Gráfico H-9: Distribución de casos en los que se analiza el impacto ambiental frente a un programa de reducción de costos

De la misma manera, al analizar por separado las microempresas (de 1 a 50 empleados), se observa que del total de 34 casos el 50% dice considerar el impacto ambiental ante dichos casos, y el 32% dice no considerarlo, mientras que en las grandes empresas (más de 1000 empleados), de 23 casos, el 61% dice considerarlo y sólo el 17% dice no considerarlo. También, dentro de la pequeña muestra de responsables de sistemas, se nota nuevamente que cambian las proporciones, encontrando una respuesta afirmativa en el 64% de los casos, y una negativa únicamente en el 9% (1 sólo caso).

Por otro lado, al analizar la relación inversa, no todos están seguros de que la adopción de prácticas ‘verdes’, que implican mejoras en eficiencia energética y de materiales, de hecho disminuyan los costos de la empresa en el mediano/largo plazo, es decir, una vez que los costos de implementación ya han sido amortizados. Sobre el total de los encuestados, el 34% cree que esto no es así. De estos, solamente un caso pertenece a un encargado de sistemas, categoría dentro de la cual el 91% restante cree que de hecho este tipo de prácticas sí representa una reducción de costos en el mediano/largo plazo.

H.3.3.3. Postura de la empresa frente al medioambiente

Con respecto a la apreciación de los encuestados sobre cuál es la respuesta por parte de la empresa en la cual trabajan a las cuestiones medioambientales, la opinión se encuentra algo dividida, como se ve en el **Gráfico H-10**. La mayoría cree que su empresa no se encuentra en ninguno de los extremos, respondiendo de manera medida a la problemática medioambiental. Por otro lado, son más los que creen que la misma responde de forma Agresiva / Proactiva que aquellos que creen que lo hace de manera Pasiva.

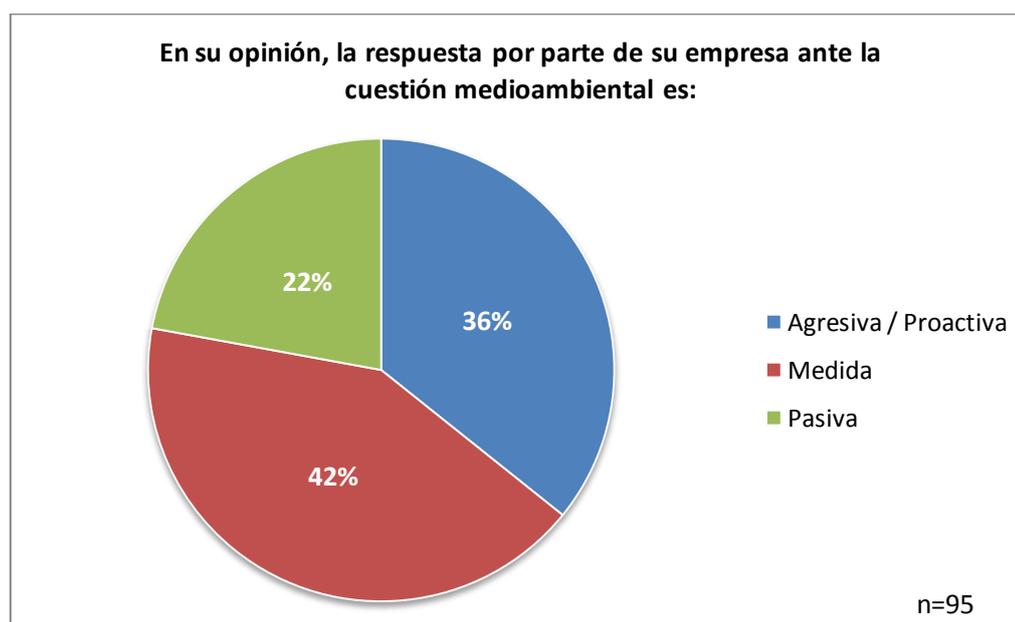


Gráfico H-10: Apreciación de la respuesta por parte de la empresa a cuestiones medioambientales.

Haciendo un foco particular en las grandes empresas, con más de 1000 empleados, donde quizás crece la importancia relativa de la imagen corporativa, se observa que de los 23 casos que incluye, ninguno asegura que su empresa toma una postura pasiva frente a cuestiones medioambientales. Por el contrario, dentro de esta categoría se observa una mayor tendencia a

indicar que la postura es Agresiva / Proactiva, lo cual se da en un 61% de los casos, frente al 39% que asegura que la misma es Medida.

De hecho, de los 14 encuestados que trabajan en grandes empresas y aseguran que la respuesta por parte de la misma frente a cuestiones medioambientales es agresiva, 12 aseguran también que la empresa busca mostrar una imagen “verde”, y sólo en 2 casos dicen lo contrario.

Por otro lado, de manera global, de las 34 empresas que adoptarían una respuesta proactiva frente a cuestiones medioambientales, 28 (82%) buscarían mostrar una imagen de “Empresa Verde”, mientras que en el caso de las que adoptarían una postura medida (40 casos) este valor cae al 35%, y presentando el valor más bajo de un 5% para aquellas cuya respuesta sería pasiva. Esto se ve reflejado en el **Gráfico H-11**. Sobre los 95 casos totales, se equilibran los resultados siendo un 55% los que aseguran que su empresa busca mostrar una imagen “verde”.

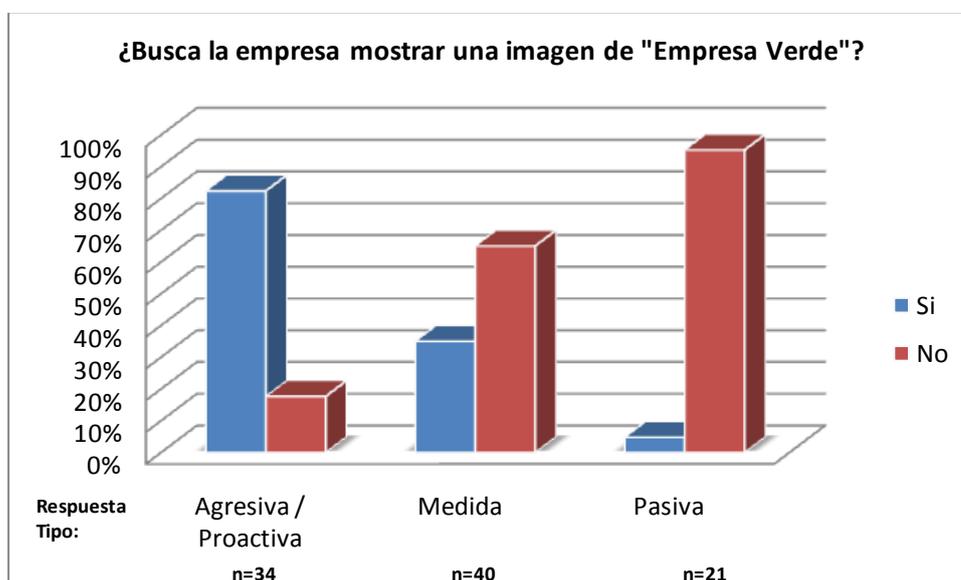


Gráfico H-11: Concordancia entre postura percibida que adopta la empresa e imagen.

Esto demostraría que, por lo general, aquellas empresas que buscan de manera activa reducir su impacto sobre el medioambiente, se aseguran de que esto forme parte de la imagen de su empresa. Por otro lado, podría indicar, en caso de que no se corrobore con los hechos, que al mostrar una imagen de “empresa verde” incluso tienen instalada esta idea en la mente de sus empleados.

Sin embargo, todo indica que el caso sería el primero, ya que de las 34 empresas que responderían de manera agresiva ante las cuestiones medioambientales, en 30 casos quienes responden afirman que las mismas poseen políticas sobre sustentabilidad ambiental, lo cual representa un 88% de los casos. De las restantes 4, en 2 casos no lo saben y en los otros 2 afirman que no cuentan con este tipo de políticas, tratándose ambos de gerentes / directores de microempresas con menos de 50 empleados.

De hecho, la distribución se da acorde a la apreciación de la postura de la empresa, tal como se muestra en el **Gráfico H-12** con lo cual en muchos casos se justifica dicha apreciación. Sin embargo en muchas empresas que cuentan con políticas de sustentabilidad ambiental, quienes responden perciben que la respuesta es medida. Esto podría concordar con las definiciones presentadas de los distintos perfiles, ya que una respuesta proactiva, además de estar relacionada con la sustentabilidad, incluye buscar reducir la huella de carbono tanto de sus operaciones como del Supply Chain, y está relacionada también con sobre quién caen las responsabilidades de las políticas medioambientales. Además, si las razones por la que se adoptan políticas de sustentabilidad son económicas, regulatorias o cuestiones de imagen, de manera reactiva, no dejarían de ser una respuesta medida.

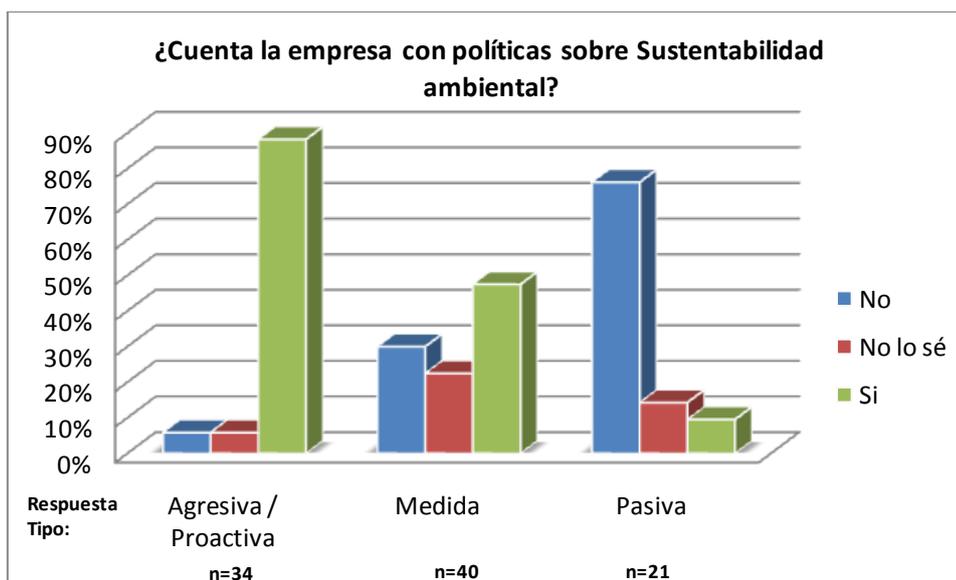


Gráfico H-12: Concordancia entre postura percibida que adopta la empresa y la adopción de políticas de sustentabilidad ambiental.

De los 23 casos pertenecientes a grandes empresas con más de 1000 empleados, el 83% dice contar con políticas de sustentabilidad ambiental, y el 17% restante no lo sabe, no habiendo ningún caso en el que aseguren que no se cuenta con este tipo de políticas.

Ante la pregunta de si busca la empresa reducir la huella de carbono en todas sus áreas, aunque la distribución sigue el mismo patrón que en los casos anteriores, disminuyen las respuestas afirmativas tanto en la categoría de postura ‘Agresiva’ como en ‘Medida’ al 59% y 28% respectivamente, tal como se ve en el **Gráfico H-13**.

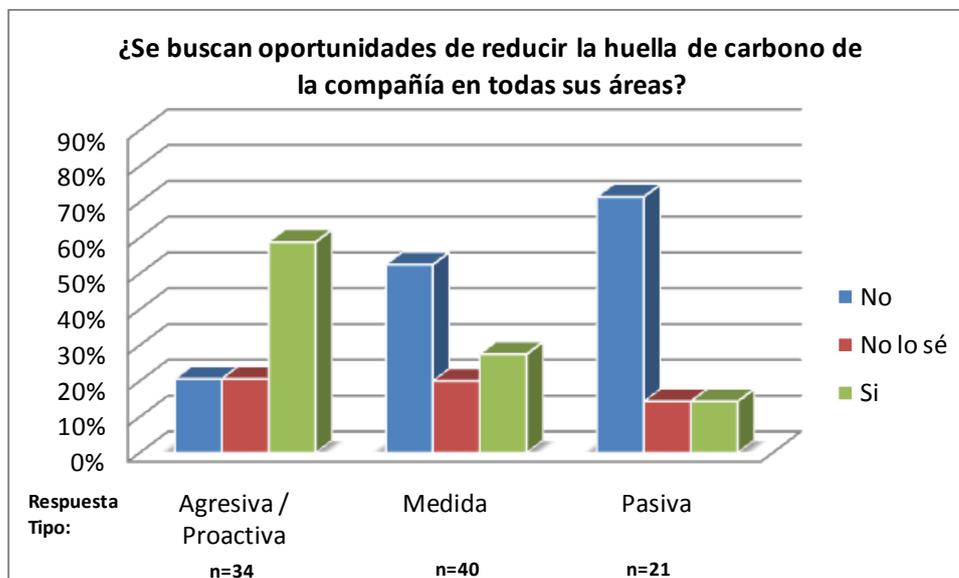


Gráfico H-13: Concordancia entre postura percibida que adopta la empresa y la búsqueda de reducción de la huella de carbono en todas las áreas de la compañía.

De todas formas, las respuestas negativas seguirían cayendo dentro del perfil de respuesta Medida. No así en el caso del perfil ‘Proactivo’, para el cual sin embargo se cumple lo anunciado en la descripción de las empresas que responden de manera medida:

“La mayoría de las empresas que se consideran agresivas tienden a caer en esta categoría.”⁶⁸

El caso de aquellos que contestaron de manera afirmativa se analiza de forma más detallada en el siguiente capítulo.

Por último, se hicieron preguntas relacionadas con la eficiencia energética, y la principal razón por la cual la empresa se inclinaría por cuestiones medioambientales.

En cuanto a la principal razón, aquella que preponderó para las distintas categorías de tamaño de empresa por igual, fue el sentido ético y de

responsabilidad, totalizando un 54% sobre el total de la muestra. El resto de las razones muestra la distribución que se ve en el **Gráfico H-14**:

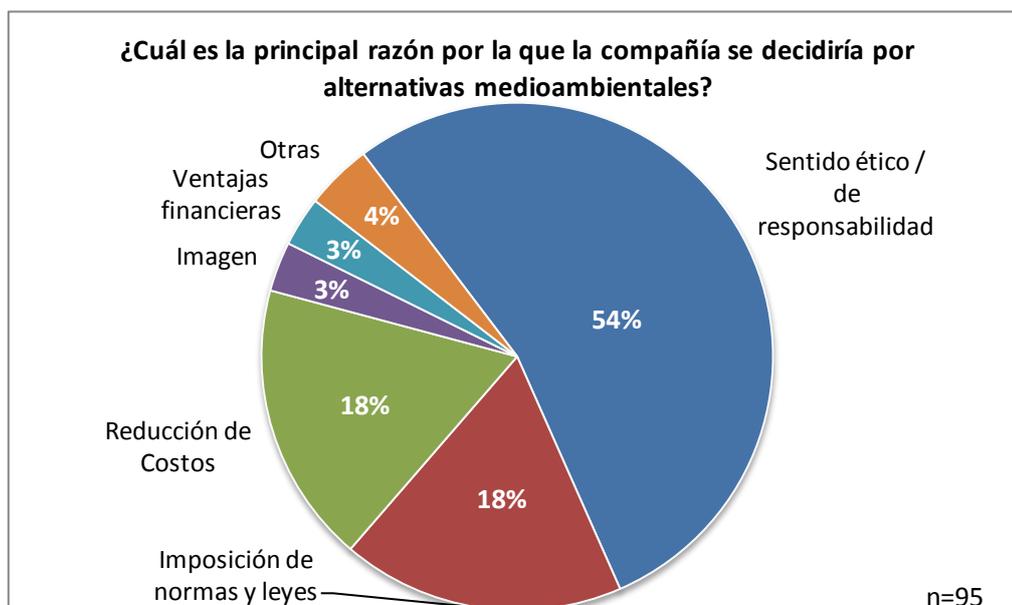


Gráfico H-14: Distribución de las razones por las cuales las empresas se decidirían por alternativas medioambientales.

Dentro de los 4 casos que decidieron dar una respuesta diversa, incluidos dentro de “Otras”, se presentan dos que no lo saben, una que considera igual de importante tanto la cuestión ética, la imposición de leyes y la reducción de costos, y por último una empresa cuya actividad principal está relacionada con el medioambiente.

Además, el sentido ético alcanza un valor por sobre la media de manera particular en las grandes empresas (con más de 1000 empleados) en el cual alcanza un 65% sobre los 23 casos, mientras que en las microempresas (menos de 50 empleados) es de 47% sobre un total de 34 casos, ganando mayor peso relativo la reducción de costos, debido quizás al menor volumen de ventas y mayor incertidumbre que estas empresas enfrentan contando con estas estructuras.

En cuanto a los factores considerados al analizar la performance ambiental de su empresa, sobre los 95 casos analizados, teniendo en cuenta que cada uno podía presentar más de un factor al mismo tiempo, los valores alcanzados por cada uno de ellos se distribuyeron como se ve en el **Gráfico H-15**, siendo la eficiencia energética el factor señalado como el más considerado por el 48% de las empresas:

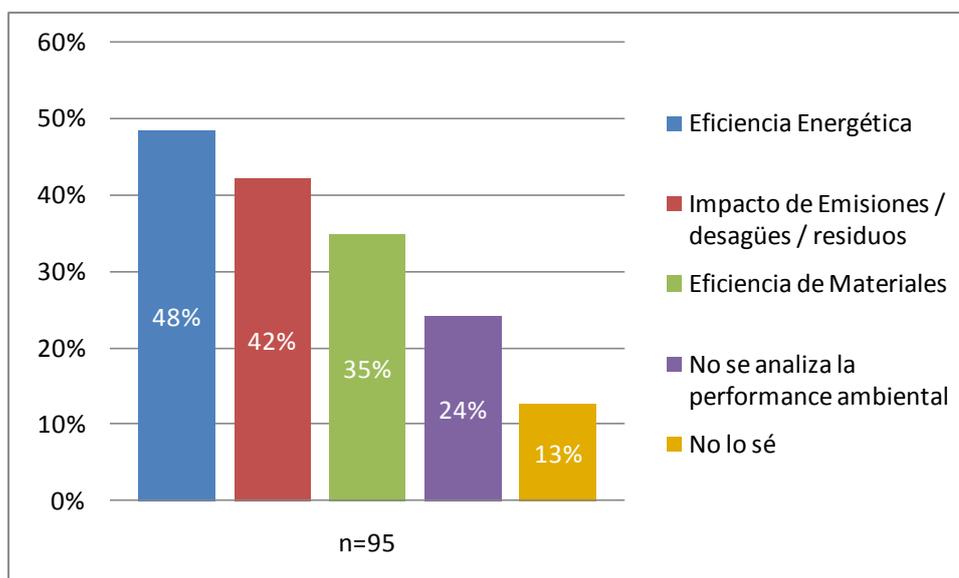


Gráfico H-15: Porcentaje de empresas que analizan su performance ambiental considerando estos factores.

Cabe señalar que los casos en los que los encuestados afirman que no se analiza la performance ambiental en sus empresas disminuyen a medida que aumenta el tamaño de la empresa, representando un 37% del total de los casos pertenecientes a las dos categorías de empresas más pequeñas (“1 a 50” y “51 a 250” que totalizan 52 casos), y siendo nulos dentro de la categoría más grande (más de 1000 empleados).

Con respecto al impacto de emisiones, desagües y residuos, cabe señalar que es posible que no aplique a todas las categorías relacionadas con la actividad de la empresa. De hecho, si se analiza este factor únicamente en aquellas empresas industriales o manufactureras, este factor alcanza un valor del 67% sobre un total de 15 casos.

Por último, se observó que con respecto a la performance ambiental, sólo en el 41% del total de los casos los encuestados afirman que su empresa considera el riesgo de no hacer nada al respecto, mientras que el 39% dicen que dicho riesgo no es tenido en cuenta, y el 20% restante no lo sabe, lo cual de todas formas indicaría que no hay consciencia sobre dicho riesgo.

En el caso particular de aquellos que aseguraron que en sus empresas no se analiza la performance ambiental, sobre un total de 23 casos, en 19 (83%) expresan que el riesgo de no hacer nada al respecto no es tenido en cuenta, mientras que en 3 casos (13%) no lo saben, y sólo en 1 afirman que dicho riesgo es considerado.

H.3.3.4. Huella de Carbono en las distintas áreas de la empresa

Con el objetivo de analizar con mayor detalle aquellos casos en que aseguraron que la empresa busca oportunidades de reducir la huella de carbono en todas sus áreas, se realizaron preguntas más puntuales acerca de la metodología utilizada para tal fin.

Se considera adecuada como metodología a través de la cual se puede alcanzar una reducción de la huella de carbono de las diferentes áreas perdurable en el tiempo, aquella en la que, en primer lugar existan métricas que permitan conocer cuál es el valor de la huella de carbono. Aparte, idealmente, se debería contar con una persona a cargo que gestione las acciones necesarias para alcanzar dicha reducción, y, por último, que se mida y analice el progreso a lo largo del tiempo, para tener conocimiento acerca de la efectividad de las acciones implementadas.

Sin embargo, de las 34 personas que afirmaron que se busca reducir la huella de carbono en todas las áreas, sólo 14 (41%) aseguran contar con métricas que les indican cuáles son dichos valores, 14 que dicen no contar siquiera con estas métricas, y 6 que no lo saben. Dentro del grupo de los que no lo saben, sin embargo, 3 aseguran contar con una persona encargada de gestionar el tema, y 1 que a su vez asegura que se mide y analiza el progreso.

Por otro lado, de los 14 que sí contarían con las métricas adecuadas, sólo 11 cuentan además con una persona encargada, y miden y analizan el progreso, pudiendo considerarse adecuada la metodología que implementan. Existe también un caso en el que si bien también cuentan con una persona encargada, no sabe si se mide y analiza el progreso, y uno en el que se mide y analiza el progreso pero no se cuenta con alguien que se haga responsable del tema.

Es decir, de los 34 casos analizados, sólo en el 32% de los casos se busca dicha reducción siguiendo una metodología adecuada para lograr que sea efectiva y perdurable en el tiempo.

H.3.3.5. Personal de la empresa

Con respecto al personal que forma parte de la empresa, se incluyeron en los cuestionarios preguntas que apuntan a entender de qué manera se involucra al

mismo para que contribuyan al cuidado del medioambiente dentro de la empresa, y cómo la empresa contribuye para que los empleados puedan adoptar hábitos y prácticas en relación con el medioambiente, tanto en lo laboral como en lo personal.

Sobre el total de los casos, 60 personas afirman que se involucra al personal en algún tipo de programa medioambiental, representando 63% sobre el total. El exacto mismo valor se da para quienes aseguran que la empresa ofrece un espacio laboral que apoya programas de cuidado ambiental, es decir el 63%. Por este tipo de espacio laboral se entiende uno en el cual, por ejemplo, se incluyan recipientes para el reciclaje de papel o pilas, o para la disposición de equipos electrónicos del hogar; poca cantidad de tachos de basura para evitar la disposición sistemática de basura, o buena accesibilidad del transporte público para que puedan ser utilizados y los empleados no se vean obligados a transportarse a utilizando sus propios autos.

Sin embargo, el 63% encontrado en ambos casos no necesariamente coincide. De hecho, son 49 los casos en los que se realizan ambas acciones (52%), y 23 en los que no se realiza ninguna de las dos (24%). En algunos casos la respuesta fue que no lo sabían.

Por otro lado, 58 de los encuestados, es decir el 61%, afirma que en sus empresas existen iniciativas para lograr un cambio en los hábitos y comportamientos, relacionados con el medio ambiente, de los empleados; tales como pasar los equipos a modo de bajo consumo, reciclar, disminuir la cantidad de viajes, etc. Son 5 los casos en los que no lo saben (5%).

Del 61% mencionado, son 12 los casos en los que se afirma que la empresa ofrece, además, esquemas que recompensan los buenos hábitos ambientales de su personal, representando sólo el 13% del total.

H.3.3.6. Uso de Equipos e Impresoras

En cuanto a las preguntas dirigidas a la totalidad de los respondientes, referidas al uso de PCs e impresoras dentro de sus empresas, se buscó analizar hasta que punto éstos adoptan prácticas con el fin de reducir el impacto derivado de la utilización de las mismas.

El 53% de los encuestados respondió que en los equipos utilizados se utilizan las opciones de configuración de energía incorporadas en los Sistemas Operativos como Windows, mientras que el 21% dijo que éstas no se utilizan y el 26% restante dijo no saber.

En cuanto a pasar los equipos a modo de bajo consumo al ausentarse por un período de tiempo determinado, la práctica más comúnmente utilizada es la de hacerlo al ausentarse por un período prolongado, la cual se da en el 43% de los casos. Por otro lado, el 22% dijo no saber en qué momento se activa dicho modo, por lo que se interpreta que no se encargan personalmente del tema, y que bien podría activarse de manera cuando ellos no están, o permanecer encendidas, y el 12% afirmó que los equipos directamente no se pasan a modo de bajo consumo (11 casos).

Teniendo en cuenta que se podía seleccionar más de una opción al responder y que, incluso, algunas están contempladas dentro de otras, la distribución de respuestas se dio de la manera que se muestra en el **Gráfico H-16**:

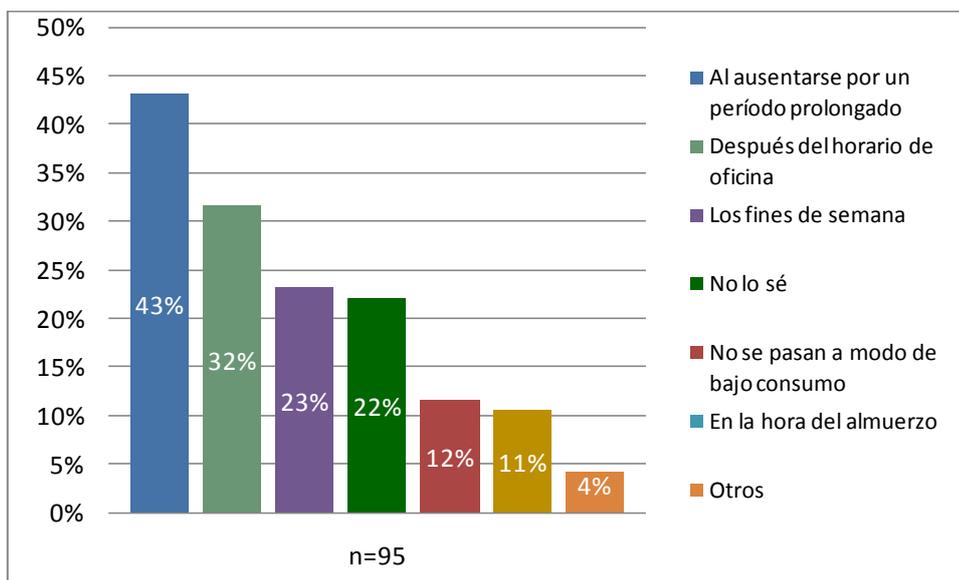


Gráfico H-16: Porcentaje sobre el total que dice pasar los equipos a modo de bajo consumo en cada uno de los períodos presentados

Dentro de la categoría “Otros”, el cual presentó 4 casos, en 2 ocasiones dicen activarlo incluso en periodos cortos de tiempo, es decir, cada vez que se abandona el puesto de trabajo, los cuales deberían cuidar sin embargo que esta medida no afecte en su productividad, y otros 2 en que cada caso se administra individualmente y que depende de la máquina.

Con respecto al uso de impresoras y equipos multifunción, del análisis de las repuestas obtenidas en las 95 encuestas realizadas se puede concluir que:

- El 60% dice que no se imprime en doble-faz de manera predeterminada, mientras que el 36% dice lo contrario, y el resto no lo sabe.
- El 74% asegura que no se utiliza una hoja carátula de manera predeterminada al mandar a imprimir un trabajo, mientras que el 17% dice que sí se incluye, y el 9% restante no sabe.
- El 80% afirma que su empresa busca reducir la cantidad de impresiones y documentos distribuidos en papel; el 17% dice que esto no se busca, y el resto dice no saber.
- El 69% dice que se busca consolidar los equipos dentro de la empresa, de modo tal de contar con menos equipos compartidos entre un mayor número de personas, el 26% dice no buscar su empresa dicha consolidación, y el resto no lo sabe.

H.3.3.7. Videoconferencia

Con respecto al uso de esta herramienta, se realizaron en primer lugar preguntas generales de opinión y de la incorporación de la misma dentro de las empresas y, luego, preguntas más específicas a aquellos a quienes afirmaron adoptar el uso de la herramienta.

En 88 respuestas, es decir, el 93% de los encuestados opina que la videoconferencia en algunos casos podría reemplazar una reunión 'cara a cara'. Por otro lado se observan 4 respuestas en las que opinan que siempre puede reemplazar este tipo de reuniones, y, 3 que responden que en ningún caso se puede reemplazar una reunión cara a cara por medio de esta herramienta. En el último caso, las 3 respuestas pertenecen a personas que no trabajan en áreas relacionadas con la tecnología informática.

El 38% de los encuestados dicen no contar con planes de desarrollo de la videoconferencia para lograr reducir los viajes, mientras el 12% no lo sabe y el 50% asegura que dicho plan existe. Por otro lado, el 86% cree que, al margen de una posible reducción en la cantidad de viajes, la herramienta tiene potencial como para mejorar otros procesos de negocio.

Por último, la gran mayoría de los respondientes creen que la herramienta sería más utilizada si existieran mejores tecnologías, tales como mayor velocidad de conexión, mejor calidad de video, etc.: esto se opina en el 89% de los casos.

Son 72 los que dicen que en sus empresas se emplean herramientas de videoconferencia; es decir, un 76% sobre el total. Dentro de este sub-grupo, las respuestas encontradas referidas a los resultados de dicha implementación, indican:

- En cuanto a la reducción de la cantidad de viajes de negocio, 36 de los 72 (el 50%) afirman que se reduce 'un poco', 29 (el 40%) que se reduce de manera considerable, mientras que en 3 casos (4%) dicen que no se reduce y 4 que no lo saben.
- 56 de los 72 (el 78%) dice que el uso de la herramienta resulta en reuniones que de otra forma no se llevarían a cabo.
- Sólo 4 (el 6%) dice que cuentan con métricas que indican la reducción actual en viajes, mientras que 46 (64%) dicen no contar con métricas y 22 que no lo saben (el 31%).
- El 10% (7 casos) dice que contabilizan tanto el uso de la herramienta como los viajes por separado, de modo tal de poder medir sus beneficios reales.
- El 56% (40 casos) cree que de hecho esta herramienta trae consigo otros cambios en los procesos de negocio, mientras que el 23,6% (17 casos) dice que no, y los restantes no lo saben.
- Por último, en 42 ocasiones (el 58%) creen que se podría involucrar a más gente dentro de la empresa en el uso de la herramienta, mientras que son 26 (36%) quienes dicen que están involucrados todos aquellos que podrían estarlo.

En cuanto a las reducciones actuales halladas a partir de la implementación de la videoconferencia, en 2 casos indican que se reduce en un 30% la cantidad de viajes, y en otro que dicha reducción es del 50%.

H.3.3.8. Teletrabajo

En cuanto a la opinión acerca de esta práctica por parte de los encuestados, el 85% de ellos tiene un buen concepto sobre la idea de trabajo de manera remota, en términos generales. Por otro lado, el 64% desconoce si existen leyes o proyectos de ley en la Argentina que regulen o busquen difundir esta práctica, mientras que el 27% asegura que no existen, y sólo en los 8 casos restantes dicen saber de la existencia de las mismas, a pesar de que existe un proyecto de ley presentado inicialmente en el año 2006, y vuelto a presentar en el 2010 ante su eventual vencimiento, que plantean un régimen jurídico para la práctica del teletrabajo en relación de dependencia, y otro para su promoción y difusión. Esto demuestra la poca relevancia que tiene el tema en el marco político nacional, y la poca difusión de los mismos.

Por parte de las personas encuestadas, 62 de ellos (el 65%) afirman que se implementan prácticas de teletrabajo o tele conmutación entre los empleados de la empresa, ya sea de manera total o parcial. A partir de estos casos, se extraen las siguientes observaciones:

- La mayoría, un 57%, cree que no se puede determinar si la productividad de los empleados que trabajan de forma remota aumenta o disminuye, ya que dependería de cada caso, aunque por otro lado son más lo que creen que es igual o aumenta que los que creen que disminuye, tal como se ve en el **Gráfico H-17**.

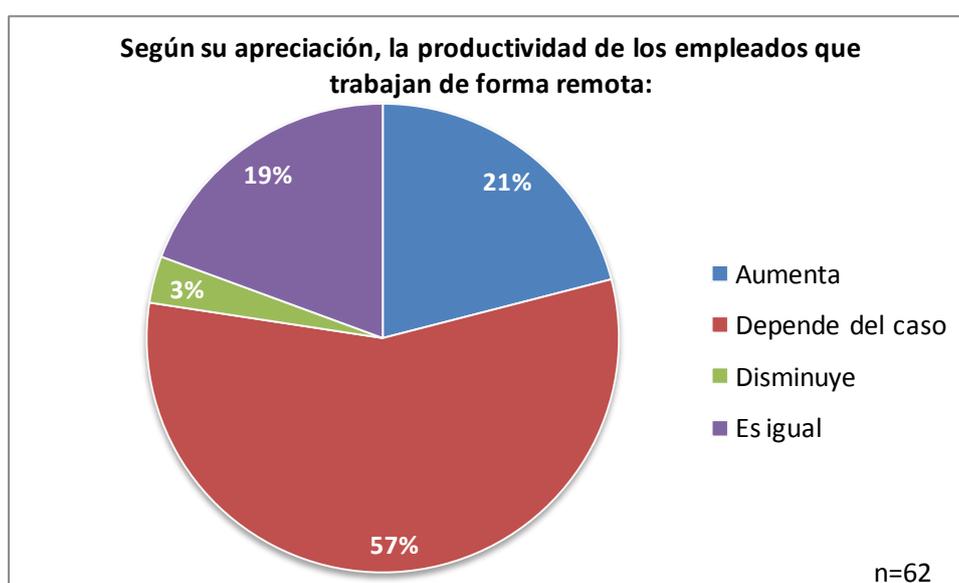


Gráfico H-17: Apreciación relativa a la productividad de los empleados que trabajan de manera remota.

- La mayoría, un 58%, cree que la satisfacción de los empleados que trabajan de forma remota aumenta, como muestra el **Gráfico H-18**.

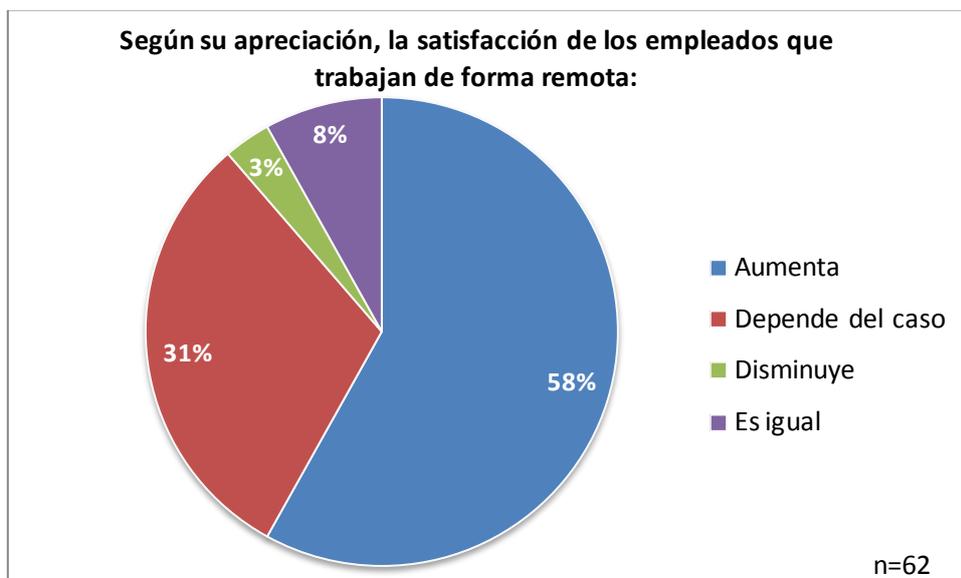


Gráfico H-18: Apreciación relativa a la satisfacción de los empleados que trabajan de manera remota.

- Son más los que creen que desde Recursos Humanos, en términos generales, apoyan la práctica (un 45%). (**Gráfico H-19**)

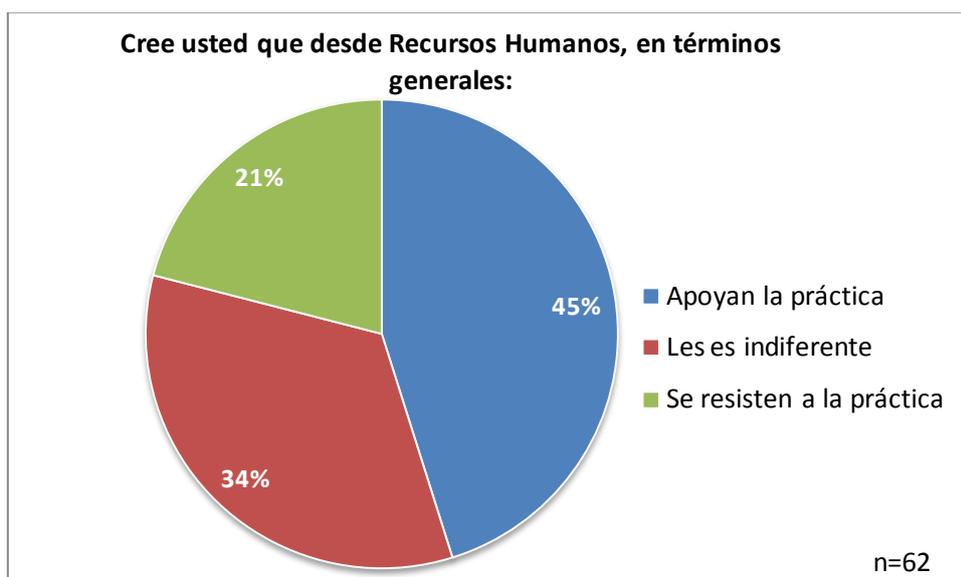


Gráfico H-19: Apreciación relativa a la postura general por parte de Recursos Humanos ante la práctica de trabajo de forma remota.

- La mitad de ellos cree que los costos para la empresa disminuyen, frente al 3% que cree que aumentan. (**Gráfico H-20**)

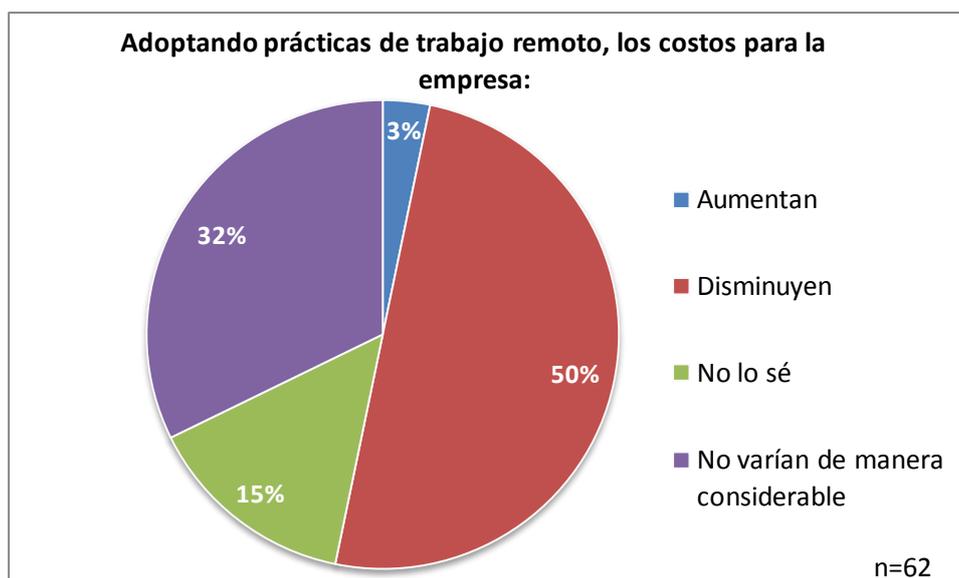


Gráfico H-20: Apreciación relativa a la variación de los costos para la empresa ante la práctica de trabajo de forma remota.

H.3.3.9. Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)

Los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales, también conocidos como sistemas ERP, cumplen la función de informatizar e integrar los diferentes procesos llevados a cabo por la empresa, con el fin de facilitar su gestión, optimizar los recursos y mejorar la eficiencia de los mismos, así como también llevar un control más riguroso de lo que ocurre dentro de la empresa, optimizando el trabajo por parte de los empleados y los tiempos requeridos. Los mismos, incluyen diferentes módulos que hacen referencia a los diferentes procesos involucrados, ya sean de producción o de Negocio.

A partir de las encuestas, se obtuvo una muestra de 35 casos (37%) en los cuales las empresas de quienes responden cuentan con algún sistema de este tipo.

Sobre este total, el módulo relativo a los procesos de producción más comúnmente incluido en los sistemas resulta ser el de Facturación, presente en el 83% de los casos. Los diferentes módulos relativos a producción se encontraron presentes en los sistemas de la muestra en los siguientes porcentajes (**Gráfico H-21**):

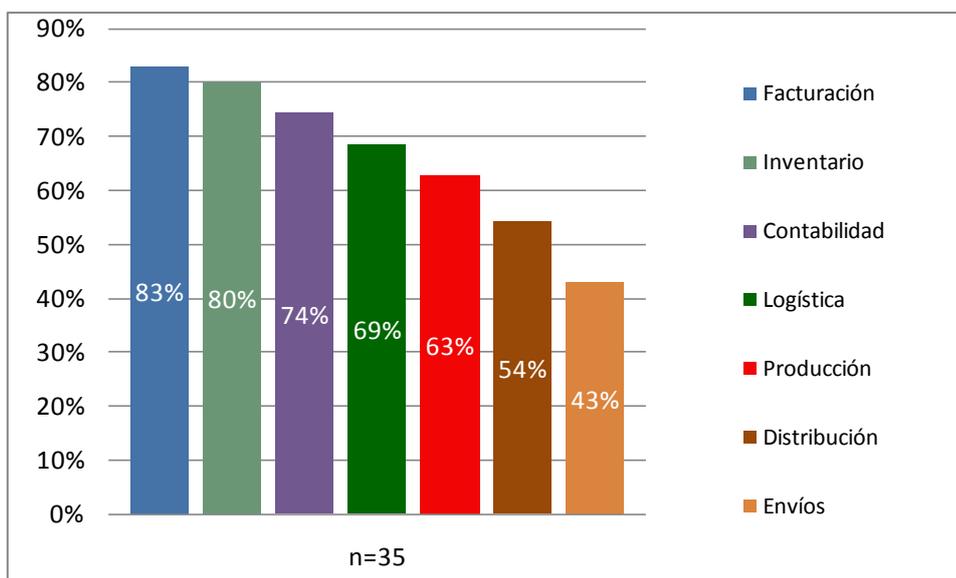


Gráfico H-21: Porcentaje de empresas con sistemas ERP que incluyen cada uno de los diferentes módulos de producción.

Además, existe también un caso en el que el sistema incluye también los módulos de Calidad y Compras.

Por el lado de los procesos de negocio, el módulo más incluido es el de Pagos, presente en el 77% de los casos. Los diferentes módulos relativos al negocio se encontraron presentes en los sistemas de la muestra de acuerdo a los porcentajes que se muestran en el **Gráfico H-22**:

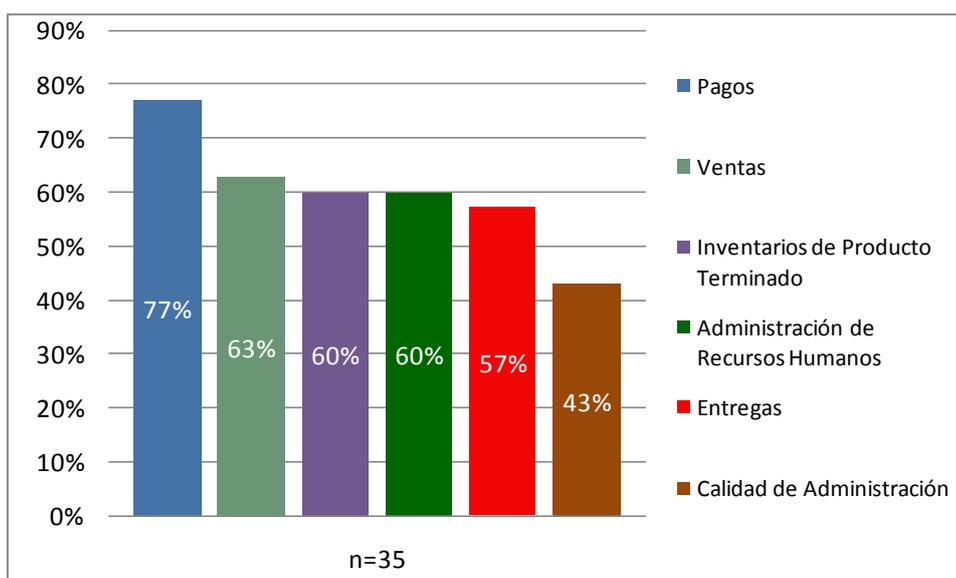


Gráfico H-22: Porcentaje de empresas con sistemas ERP que incluyen cada uno de los diferentes módulos de negocio.

Además, existe también un caso en el que el sistema incluye también un módulo CRM de gestión de Clientes.

Por último, en cuanto a funciones y aplicaciones específicas de medioambiente incluidas en los sistemas, se observa que de la muestra mencionada sólo en 8 casos (un 23%) se incluyen las mismas enfocadas en la sustentabilidad, siendo 15 los casos en los que desconocen si cuenta con tales aplicaciones (un 43%), mientras que el número baja a 5 (14%) con foco en la eficiencia energética, siendo 13 quienes lo desconocen en este caso.

H.3.3.10. Logística

Se tomó también una sub-muestra de aquellos casos en los que las empresas ofrecen servicios logísticos o cuentan con una logística interna de magnitud considerable. Estos resultaron ser 37 sobre el total de los casos, es decir el 39%.

Sobre estos casos, en 14 de ellos (38%) no saben si la empresa mide la huella de carbono que se genera tanto en relación al transporte como al almacenamiento, mientras que son 13 los que aseguran que ésta no se mide (35%). Por otro lado, 8 (22%) afirma que sí se mide, y en 2 casos (5%) que sólo se mide en relación al transporte.

Con respecto a la flota de camiones utilizada para el transporte, en 10 casos (27%) afirman que se exige una antigüedad máxima a los camiones utilizados; en 7 (19%) que se exige a los proveedores de transporte que brinden información sobre kilometraje y consumo de sus camiones, mientras que en 1 caso particular aseguran que existen planes de camiones híbridos o eléctricos para la distribución. Sin embargo, la mayoría (51%) dice no realizar ninguna de las opciones anteriores, siendo 19 los casos en los que esto ocurre.

En cuanto al uso de herramientas informáticas en relación al transporte logístico, se pudo observar que, de los 37 casos:

- 14 (38%) utilizan herramientas de colaboración para aprovechar la capacidad de carga ociosa junto con otras empresas; 8 (22%) dicen no utilizar este tipo de herramientas; 6 (16%) aseguran que no tienen capacidad de carga ociosa (aunque de todas formas al integrar sistemas

logísticos se mejoraría la eficiencia de todas formas), y en los restantes 9 casos no lo saben.

- 17 (46%) utilizan sistemas informáticos para mejorar la eficiencia de las rutas logísticas; 7 (19%) dicen que no es necesario hacerlo; 6 (16%) dicen no utilizarlos, y los restantes 7 dicen no saber.
- La mayoría, en 21 casos (57%), dicen utilizar sistemas informáticos para aprovechar la carga de manera eficiente, mientras que 5 (13%) dicen que no es necesario y 6 (16%) dicen no utilizarlos. Los 5 restantes no lo saben.

Como observación extra, se puede señalar el hecho que de los 6 casos que dicen no utilizar herramientas de colaboración para aprovechar la capacidad de carga ociosa junto con otras empresas, 3 sin embargo utilizan sistemas informáticos para aprovechar su propia capacidad de carga de manera eficiente. Son 11 los casos, por otro lado, que utilizan ambas herramientas (30%).

Finalmente, al referirse a una estimación de en cuánto piensan que se reducen o se reducirían los costos de transporte a través de la implementación de este tipo de herramientas, fueron 34 quienes respondieron, siendo mayoría quienes dicen no saberlo, en 23 casos (67,5%), y de quienes estimaron un valor hay 6 (17,5%) que dicen que bajarían en un [0-20] %, 4 (12%) en un [20-40] %, y sólo 1 (3%) que dice que la reducción sería mayor al 60%.

H.3.3.11. Área de Sistemas

Por último, se realizaron una serie de preguntas de carácter más técnico que, en su mayoría, podrían ser contestadas únicamente por aquellos que trabajen en áreas relacionadas con los Sistemas Informáticos, y que estuvieran a la corriente de las diferentes prácticas y políticas implementadas dentro de las mismas. Sobre el total de los encuestados se encuentran 20 que dicen trabajar en el área de Sistemas dentro de su empresa, de los cuales 9 forman parte a su vez del grupo de Gerentes / Directores.

Sobre estos 20 casos, se pudo observar que:

- El 50% dice que existen políticas o estrategias que buscan reducir el impacto ambiental de IT, su infraestructura y sus operaciones; el 40% dice que sí existen, y el 10% no lo sabe.
- El 60% dice que al imprimir, se hace a través de un sistema “pull”, concentrando los trabajos en la cola de impresión en un servidor destinado; el 30% dice que no, y el 10% no lo sabe.
- El 50% dice que se instruye al personal sobre el manejo de herramientas de ahorro energético; el 45% dice que no, y el 5% no lo sabe.
- El 40% dice que al utilizar herramientas de ahorro energético no se tiene en cuenta el impacto en la productividad del usuario; el 35% dice que sí se tiene en cuenta, y el 25% no lo sabe.
- El 75% asegura que los programas de mantenimiento / actualizaciones se ejecutan fuera del horario de oficina; el 15% dice que durante el horario de trabajo; el 5% en cualquier momento, y el 5% no lo sabe.
- Sólo el 15% dice que se mide la energía consumida por IT de manera específica dentro de su empresa; el 80% dice que no, y el 5% no lo sabe.
- En cuanto a la implementación de la Tecnología Informática para mejorar la eficiencia en otras áreas de la empresa, se observaron los resultados que se observan en el **Gráfico H-23**:

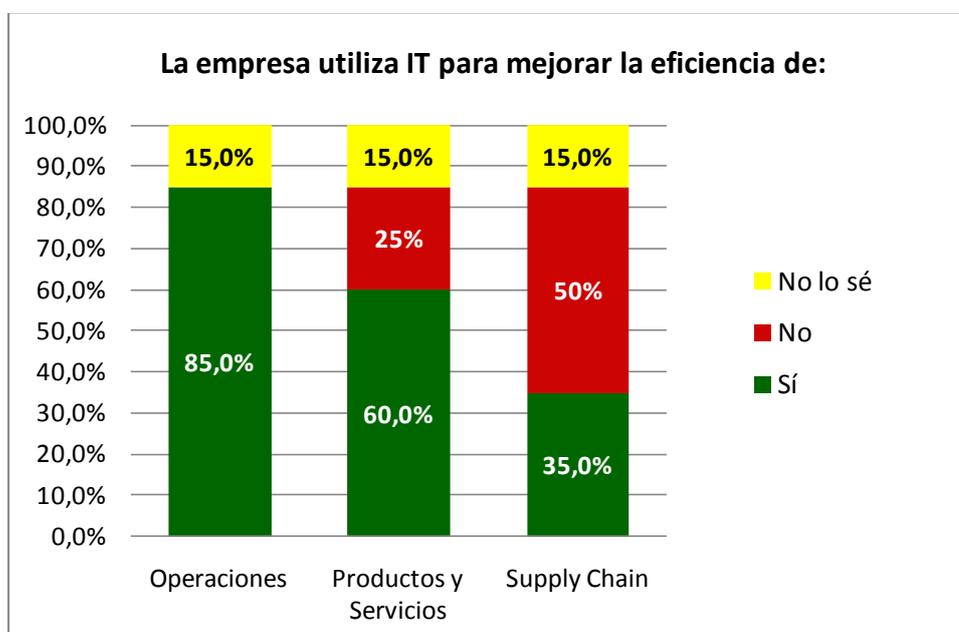


Gráfico H-23: Implementación de IT para mejorar la eficiencia en otras áreas de la empresa.

Proveedores de Servicios / Equipos Informáticos

Por lo general, las empresas cuentan con proveedores informáticos que ofrecen tanto diferentes tipo de equipos dentro de un rango de productos tales como PCs, impresoras, equipos de telecomunicación, etc. así como también soluciones informáticas integradas como sistemas empresariales, redes de área local, servidores con capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos, etc. Con respecto a éstos, de las encuestas se puede observar que, de los 20 casos:

- El 90% dice que no se realiza ningún tipo de auditoría o cuestionario detallado a los proveedores de servicio relacionados con su impacto ambiental.
- El 90% dice que no se solicita ningún tipo de certificado ecológico a los proveedores de servicio.
- Sólo el 30% asegura que los proveedores de equipos incluyen servicio sobre el ciclo de vida completo del producto, inclusive el despacho, mientras que el 50% dice que no lo incluyen y el 20% no lo sabe.
- En 3 casos afirman que, al seleccionar un proveedor, más allá del precio no buscan nada en particular, y ninguno dice buscar un proveedor que cuente con una política del producto obsoleto. En cuanto a otras características buscadas, se presentan las siguientes con las frecuencias indicadas en el **Gráfico H-24**:

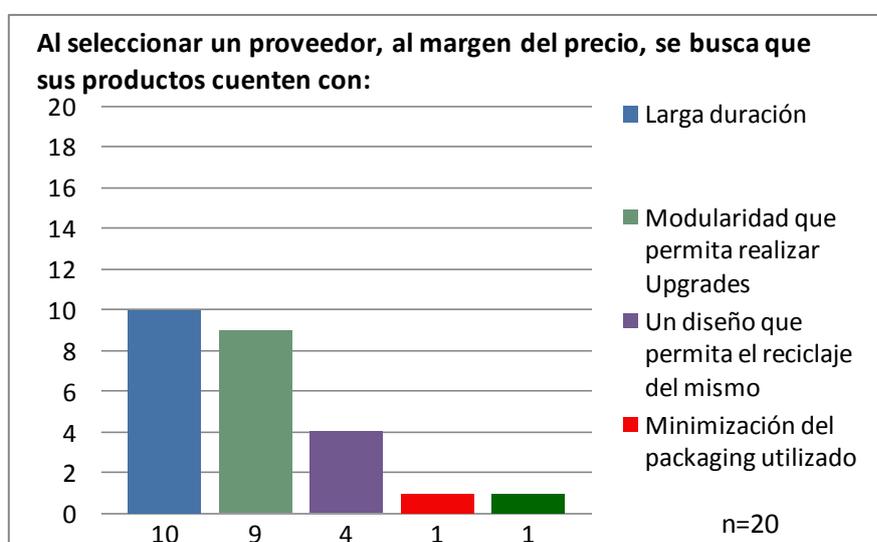


Gráfico H-24: Frecuencia de casos según características buscadas en proveedores informáticos.

Con respecto a los equipos informáticos utilizados dentro de las empresas, de los 20 casos observados se encuentra que:

- El 55% confirma la existencia de un proceso determinado y control en el despacho de equipos, mientras que el 30% dice que no cuentan con un proceso y control determinado.
- El 50% dice que no tiene en cuenta ningún certificado ecológico (Eco-Labels) al adquirir equipos electrónicos, mientras que en 6 casos (30%) dicen buscar equipos certificados por ENERGY Star y en un caso por BASF.
- Sólo en 3 casos (15%) dicen no tener en cuenta ninguna característica en particular, aparte del precio, a la hora de adquirir impresoras, en cuanto a los casos restantes, las características buscadas se presentan con la frecuencia observada en el **Gráfico H-25**:

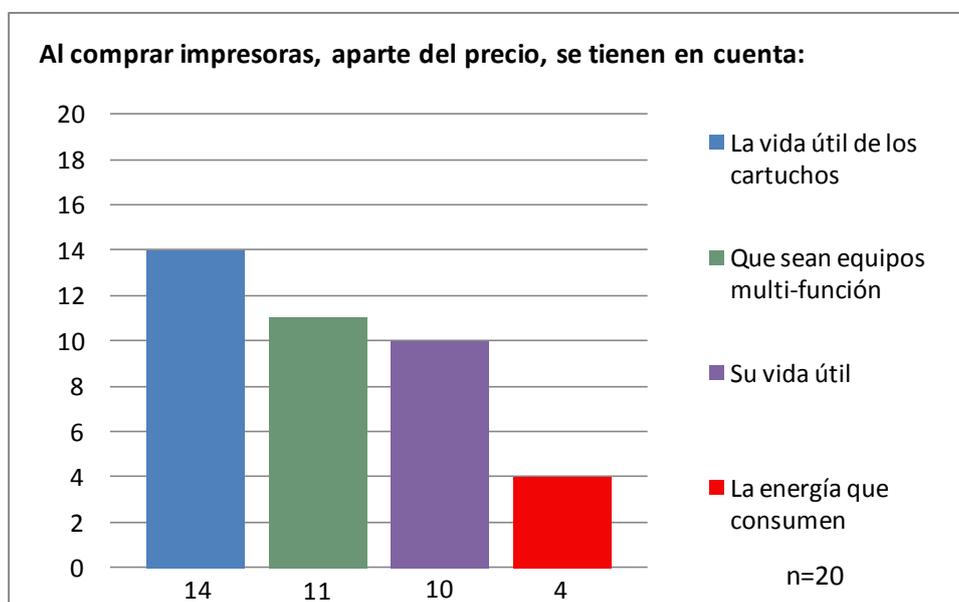


Gráfico H-25: Frecuencia de casos en los que se tienen en cuenta las características señaladas al comprar impresoras.

En cuanto a los insumos adquiridos, tales como cartuchos para impresora, papel, etc., sólo en un caso la respuesta es que no se hace nada en particular con ellos, entre los casos restantes se puede observar lo siguiente:

- Sólo el 15% busca reducir el packaging al adquirirlos.
- El 40% dice que recicla insumos con el proveedor, y el 20% dice hacerlo con terceros.

- El 30% dice que al desechar insumos los mismos se introducen en algún programa de reciclaje o reutilización, y el mismo porcentaje dice hacerlo normalmente. En un solo caso se menciona que se entregan al proveedor (5%).
- El 25% dice que el stock de insumos lo mantiene el proveedor; el 20% dice mantener un stock bajo de insumos, y en un solo caso se dice mantener un stock alto de insumos (5%).

Data Centers

Se realizó también un análisis particular de las empresas que cuentan con Data Centers propios dentro de su estructura, las cuales, dentro del grupo de encuestados que desempeñan funciones en el área de Sistemas, se presentan en 17 oportunidades. Sobre este total, se observa que:

- En 14 casos (82%) la energía es considerada un recurso importante por parte de la empresa.
- De las empresas que consideran la energía un recurso importante, sólo 8 pasan los equipos ociosos a modo de bajo consumo, siendo las únicas también sobre el total (47%).
- De las empresas que consideran la energía un recurso importante, 11 utiliza el concepto de “Siempre Disponibles” como política de alimentación de los servidores, y 2 el de “Siempre Encendidos”. Sobre el total estos valores son 12 (71%) y 4 (24%) respectivamente.
- De las empresas que consideran la energía un recurso importante, sólo 2 reciclan el calor generado por los servidores, siendo las únicas también sobre el total (12%).
- En 9 ocasiones (53%) se utilizan *Job Schedulers* para programar la alimentación de equipos y servidores, todas en empresas que consideran la energía un recurso importante, y la mayoría pertenecientes también a los casos de política de alimentación “Siempre Disponible”
- En 15 casos (88%) se utiliza Aire Acondicionado como método de enfriamiento; en uno de estos casos se utiliza, además, aire exterior; en un caso se utiliza sólo aire exterior, y en otro, nada. En ningún caso se utilizan medios líquidos en los métodos de enfriamiento. Se puede

deducir que los 2 casos que no utilizan siquiera A/C se tratarían de Data Centers pequeños.

- En 7 oportunidades (41%) se concentra la carga de trabajo en unos pocos servidores de alta densidad (en todos ellos utilizando A/C como método de enfriamiento); en 8 casos (47%) se reparte de manera uniforme entre los servidores, y en 2 es indistinto.
- En 6 ocasiones (35%) se utiliza algún tipo de energía alternativa para alimentar los servidores, ya sea de manera total o parcial.

⁶⁵ “Fuente de Datos Marketing” NOSIS Laboratorio de Investigación y Desarrollo S.A (2011).

⁶⁶ Kotler, Philip. 1989. Mercadotecnia. Tercera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. - México

⁶⁷ “ISO 14000” Wikipedia (http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14000)

⁶⁸ “The IT Industry Is Part of the Climate Change and Sustainability Problem” Simon Mingay, Gartner Research, 29 November 2006.

I. CONCLUSIONES

Efectivamente las cuestiones medioambientales representan un tema de creciente importancia en el mundo empresarial. Cuestiones globales como la generación de desperdicios por parte del ser humano, la problemática del cambio en las condiciones climáticas de la Tierra, y la mayor atención a estos temas por parte de los medios de comunicación, organizaciones y público en general, hacen que la economía presente tendencias que indicarían que se encuentra en transición hacia una economía de bajo carbono.

Dentro de este marco, la Tecnología Informática representa una fuente importante de generación de gases de carbono debido a la energía que requiere su manufactura y operación, equivalente a la generación producto de la industria aeronáutica, que representa aproximadamente un 2% de las emisiones globales (860 millones de toneladas métricas equivalentes de carbono). Por otro lado, también presenta una oportunidad para reducir la huella de carbono de diversas actividades y áreas, tanto en el plano empresarial como doméstico, a través de prácticas que deriven en un uso más eficiente de la energía y de los materiales involucrados en las mismas.

De hecho, a pesar de que la huella asociada a la informática se espera que continúe con una tendencia creciente durante los próximos años, la potencial reducción que podría resultar de su implementación en otros campos sería ampliamente mayor a las emisiones propias, llegando a ser más de 5 veces su valor, según estimaciones.

El aumento en los requerimientos de energía de los sistemas informáticos serán debido a la propagación de la tecnología y las crecientes necesidades de cómputo generadas, entre otras cosas, por una elección de pasar de procesamiento de baches de datos a uno en tiempo real, y a la creciente informatización de los procesos y aplicaciones, dentro y fuera del ámbito empresarial. Sin embargo, existen también numerosas aplicaciones, herramientas y prácticas que permitirían atenuar dicho consumo, permitiendo lograr una mayor eficiencia de energía en el uso de la informática en sí.

En cuanto a las reducciones en emisiones provenientes de otras áreas debido al uso de la tecnología informática, las mismas derivarían principalmente de la reducción en viajes y transporte producto de los viajes de negocio, conmutación de los empleados, distribución de bienes materiales y

optimización de las rutas logísticas; mayor eficiencia en procesos productivos y empresariales que derivarían en un menor consumo energético y material dentro de la actividad de la empresa; reemplazo de medios físicos por otros digitales, e implementación de sistemas de administración de energía en edificios a través de control de climatización, iluminación, alimentación de equipos, etc.

Difícilmente las fuerzas de mercado lleven a las empresas a adoptar los cambios necesarios para que esto suceda, debido a la falta de información, necesidad de inversiones con retornos inciertos, barreras de adopción y a la rigidez de las prácticas empresariales que comúnmente se adoptan en la actualidad. Además, las empresas con fines lucrativos, como tales, no pierden el foco en su objetivo principal en cuanto a costos y utilidades, y existen actualmente muchos preconceptos negativos relacionados con las medidas ambientalmente amigables con respecto a este punto.

Sin embargo, las prácticas ecológicas relacionadas con una mejor eficiencia, ya sea energética o de materiales, de hecho tienden a reducir los costos de la empresa en un mediano y largo plazo, recuperando la inversión inicial en tiempos no muy prolongados. Sin embargo, es necesario también tener en cuenta el impacto de la transición que podría significar cambiar cierto tipo de prácticas de acuerdo a la complejidad y actividad de las organizaciones. A pesar del aumento en la atención hacia las cuestiones ambientales, pocas empresas lo trasladan al Supply Chain, siendo sólo unas pocas, con visión a largo plazo y de High Tech, que lo utilizan como medio de reducción de costos y desarrollo de proveedores.

Por otro lado, surgen paulatinamente regulaciones, normas e impuestos que elevan los costos de aquellos que mayor impacto generan en el medio ambiente, internalizando los costos asociados a dicho impacto, así como también subsidios y privilegios para aquellos que desempeñen actividades que resguarden al mismo. Esto se da particularmente en los países desarrollados, que históricamente marcan la tendencia que luego seguirán los países en vías de desarrollo.

Los costos que derivarían de estas cuestiones, sumados a los posibles costos indirectos asociados a una deterioración de la imagen de la marca de la empresa debida a la creciente relevancia que tienen las cuestiones medioambientales en la opinión pública, y al posible aumento gradual del costo de la energía debido, ya sea a la internalización de los costos

medioambientales, a la naturaleza finita de las fuentes renovables, o al desarrollo de nuevas tecnologías que las reemplacen, modificarían la relevancia que dichas prácticas tienen dentro del marco económico mundial.

Por otro lado, además de las cuestiones mencionadas, de surgir regulaciones y leyes que contemplen el nivel de emisiones causadas por las actividades industriales y empresariales, se crearía una disrupción en los paradigmas dentro de los cuales funcionan actualmente las compañías, llevando a aquellas que no hayan anticipado el cambio a contar en una situación de desventaja competitiva frente al resto. En cambio, las empresas que se anticipen al cambio, y cuenten con políticas de sustentabilidad ambiental y eficiencia energética, tendrán mayor flexibilidad para continuar sus operaciones y mantener su participación en el mercado.

OPORTUNIDADES DE NEGOCIO

Este marco, por su parte, presenta una ventana de oportunidad para el surgimiento de nuevos negocios y nuevas prácticas, ya sea en empresas existentes o en nuevos emprendimientos, a través de soluciones informáticas que permitan capitalizar las oportunidades presentadas dentro de este campo: sistemas de gestión empresarial, herramientas avanzadas de comunicación y de tele conmutación, sistemas de monitoreo de KPIs en tiempo real, optimización energética de espacios de oficina, etc. Ya sean emprendimientos, empresas de IT o proyectos internos dentro de una organización, los mismos deberán buscar, a su vez, desarrollar una infraestructura informática 'verde', que busque minimizar el impacto y resultar en prácticas ambientalmente amigables como condición necesaria pero no suficiente para competir.

De todas formas, según la bibliografía estudiada, estas soluciones tenderían a ser llevadas a cabo por organizaciones IT especializadas, de manera tercerizada, ya que las empresas comunes no contarían con el *know-how* y la infraestructura para llevarlas a cabo, además de que una de las condiciones de el uso eficiente de energía en el caso de la Tecnología Informática es la escalabilidad de la misma.

Las mismas, deberían tomarse el tiempo de estudiar el *time to market*, sin esperar un crecimiento predecible y estable; elaborar una estrategia flexible que permita asegurar un liderazgo sostenible de mercado, y construir una organización que pueda anticipar amenazas tanto como oportunidades, y adaptarse a ellas.

SITUACIÓN EN ARGENTINA

De acuerdo a los patrones que se pudieron observar en los resultados de las encuestas, se puede decir que en términos generales, la gran mayoría de quienes dirigen las empresas o trabajan dentro del área de sistemas, consideran importantes las cuestiones medioambientales, y creen que es importante hacer algo respecto a la problemática actual. Aunque en la mayoría de los casos es por razones éticas o de responsabilidad social, y no por entender que derivarían en resultados más eficientes o en menores costos. La conciencia sobre las cuestiones medioambientales se acentúa aún más dentro del área de IT, quizás más concientizados al respecto debido a las tecnologías 'verdes' actualmente emergentes.

Sin embargo, existe una incertidumbre a la hora de considerar si dicha problemática ambiental representará una disrupción en el modo en el que se manejan los negocios actualmente; aunque, por otro lado, la gran mayoría (88% de los casos) cree que surgirán leyes y regulaciones que causarán que se den más importancia a estas cuestiones, lo cual ya de por sí representa un cambio en los paradigmas en mayor o menor medida. Esto representaría una necesidad para las empresas de establecer políticas ambientales y de sustentabilidad.

Por otra parte, a pesar de estar de acuerdo en que el tema ecológico es importante, no todos lo llevan a la práctica a la hora de realizar acciones. De hecho, aquellas empresas que son más activas en cuanto a las cuestiones ambientales son las empresas más grandes, que cuentan con un mayor universo de clientes, estructuras más rígidas, y quienes se aseguran además de mostrar una imagen verde al 'mundo exterior'. Por otro lado, las micro empresas y empresas pequeñas, resultan más pasivas frente a estos temas, quizás considerando que su impacto no es tan considerable y focalizándose más en los costos, y no tanto en la imagen. Sin embargo, la sumatoria del impacto de muchas empresas pequeñas es tan considerable como aquel de una empresa grande, y, de hecho, las prácticas eficientes tienen como resultado una estructura efectivamente baja de costos.

De hecho, sólo el 34% de los encuestados cree que las prácticas verdes no disminuyen los costos en el mediano y largo plazo, aunque habría que preguntarse también qué ocurriría si aumentan los costos asociados a las prácticas no 'verdes' (debido al costo de energía, impacto, imagen de marca, etc.).

En el caso de quienes trabajan en el área de IT, es particularmente mayor la proporción de quienes creen que las prácticas ‘verdes’ disminuyen los costos. Esto podría ser quizás por el hecho de que, en esta área, está más asociado con la eficiencia energética y reciclaje de insumos y equipos. Por otro lado, en el caso de los Gerentes y Directores, deben tener en cuenta también el uso de otro tipo de materiales utilizados en producción, cambios importantes en las prácticas empresariales y maneras de trabajar de los empleados, etc.

En alrededor del 60% de los casos, los encuestados respondieron que sus empresas no consideran el riesgo de no hacer nada con respecto a las cuestiones medioambientales, dentro de este grupo se encuentran particularmente muchos casos en que ni siquiera analizan el impacto.

Por otro lado, muchos de los que consideran que su empresa responde de manera agresiva a las cuestiones medioambientales, en realidad la misma sería ‘medida’ ya que carecería de alguna de las medidas necesarias para abordar el tema de manera efectiva: establecer mediciones, asignar un responsable, analizar y medir el progreso, involucrando todas las áreas y todas las actividades, y no sólo IT, e involucrando también al personal.

Con respecto a este último punto, la mayoría involucrarían a su personal en algún tipo de práctica medioambiental, y algunos incluso ofrecen espacios laborales que apoyen dichas prácticas, aunque son muy pocos (13%) quienes establecen esquemas de recompensa para quienes demuestren buenos ‘hábitos’ ambientales.

USO DE HERRAMIENTAS

La herramienta más común dentro de la muestra analizada es la de la videoconferencia, siendo el 76% quienes la utilizan. La gran mayoría cree que en algunos casos, dicha herramienta puede reemplazar una reunión “cara a cara” (93%), aunque pocos miden los costos y beneficios de su utilización, muchos aseguran que derivan en una reducción de viajes, aunque creen también que se podría involucrar a más gente en el uso de la misma.

Por el lado del teletrabajo, en general se tiene un buen concepto sobre la práctica ya sea de manera total o parcial (el 85% de los casos) y, aunque existe una gran incertidumbre en cuanto al efecto en la productividad de los empleados, son más los que creen que la misma aumentaría. Por otro lado, la

mayoría está de acuerdo en que el mismo se encontraría más satisfecho en su trabajo.

Son menos los casos en los que se utilizan sistemas de ERP (37% de los casos), y dentro de estos, se pueden incluir más módulos dentro de los mismos, lo que derivaría en prácticas de negocios más eficientes, y mayor información a la hora de tomar decisiones.

De las empresas logísticas, finalmente, son pocas las que utilizan herramientas para aprovechar la capacidad de carga ociosa propia, o herramientas de colaboración para hacer más efectiva la actividad logística. También son pocas las que utilizan herramientas para optimización de rutas.

Como conclusión, en cuanto al uso de herramientas, se puede decir que se observa todavía un potencial en cuanto a su desarrollo y mayor implementación, a pesar de que están dadas las condiciones para que las empresas adopten las mismas, en caso de que conozcan los beneficios que pueden llegar a traer.

FUTURAS ACCIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En cuanto a futuras líneas de investigación, para contar con un panorama más detallado del tema, se deberían llevar adelante encuestas que exploren el potencial de mercado que se encuentra para el ofrecimiento de soluciones informáticas y herramientas que resulten en mayor eficiencia en las actividades y operaciones de las empresas, y en nuevas prácticas de negocio que traigan resultados más efectivos. Para esto, se debería contar con una mayor muestra que sea representativa de la población total. Además, sería importante también analizar las posibles soluciones que se podrían ofrecer, los conocimientos técnicos para desarrollarlos, las inversiones necesarias, las dificultades y obstáculos a la hora de hacer efectiva su implementación en empresas, y finalmente realizar un análisis de inversión con respecto a la oportunidad de negocio.

Por otro lado, los países desarrollados presentan una ventaja con respecto al marco político y social en el que se desarrollan con respecto a estos temas, a pesar de que es en los países en vías de desarrollo en donde se presentan mayores oportunidades, ya que no sólo es en estos últimos donde se dará el mayor aumento de consumo de energía de las próximas décadas, sino que

también resulta más fácil implementar dichas prácticas en una empresa y una estructura nueva, tal como emprendimientos o nuevas empresas, que en una que se encuentra ya formada y asentada.

En este sentido, se puede decir que algunos temas deberían cobrar mayor relevancia dentro del marco político y en los medios en el país, para lograr una mayor concientización, ya que, por ejemplo a pesar de que existen proyectos de ley en relación al teletrabajo desde hace por lo menos 5 años, de las encuestas resulta que menos del 10% está al corriente de esto, mientras el 64% lo desconoce y el 27% incluso asegura que no existen.

De manera tal de que las empresas puedan anticiparse a la transición, y encontrarse en una situación de mayor estabilidad y ventaja competitiva al afrontar el período de transición hacia una economía de bajo carbono, deben existir políticas regulatorias que acompañen y apoyen a las empresas afines, ya que las fuerzas de mercado no lograrían el cambio por sí mismas, creándose así una disrupción.

Por otro lado, debería existir una responsabilidad social por parte de las instituciones educativas de incluir temas relacionados con los Sistemas Informáticos Corporativos y prácticas ecológicas relacionadas con la informática en empresas, especialmente en carreras científicas, empresariales, o del ámbito de la tecnología, ya que hoy en día la gran mayoría de las empresas operan con algún tipo de sistema informático cuyas tipologías, módulos y funcionalidades generales sin embargo no se ven en muchas universidades.

Creo que es importante que estas cuestiones se den para poder actual de manera proactiva frente al cambio, manteniendo la competitividad frente a aquellas empresas y sociedades que ya lo estén haciendo.

J. BIBLIOGRAFÍA

- Enkvist et al., 2008. *How Companies think about climate change: A McKinsey Global Survey*. 10 páginas. The McKinsey Quarterly.
- Enkvist et al., 2008. *Business Strategies for climate change*. The McKinsey Quarterly, 2008 Number 2. Páginas 24 a 33.
- Brickman & Ungerman, 2008. *Climate change and supply chain management*. 3 páginas. The McKinsey Quarterly.
- Smulders & Troni, 2007. *PC Power Management Activation Leads to Significant Power and Cost Savings*. 7 páginas. Gartner Research.
- De Silva Leon & Weilerstein, 2007. *How to Manage the Environmental Impact of Printing*. 4 páginas. Gartner Research.
- Morrison, S., 2007. *How Green Does Your Video Look?*. 6 páginas. Gartner Research.
- Mingay, S., 2006. *The IT Industry Is Part of the Climate Change and Sustainability Problem*. 8 páginas. Gartner Research.
- Mingay, S., 2007. *Are Alternative Environmental Delivery Models More Environmentally Sustainable?*. 6 páginas. Gartner Research.
- Kleynhans, S., 2007. *Understand the “Green” Impact of Power Management Settings on PCs*. 6 páginas. Gartner Research.
- Mingay, S., 2007. *Green IT: The New Industry Shock Wave*. 10 páginas. Gartner Research.
- Mingay, S., 2007. *10 Key Elements of a ‘Green IT’ Strategy*. 9 páginas. Gartner Research.
- Kleynhans, S., 2008. *Cutting Back on Green PC Initiatives Leads to False Economies*. 4 páginas. Gartner Research.
- Mingay & Govekar, 2007. *The Role of Job Schedulers in Reducing Power Consumption and Carbon Dioxide Emissions*. 5 páginas. Gartner Research.
- Boccaletti et al., 2008. *How IT can cut carbon emissions*. 5 páginas. The McKinsey Quarterly.
- Balaker, T., 2005. *The Quiet Success: Telecommuting’s Impact on Transportation and Beyond*. 57 páginas. Reason Foundation.
- Capra, E., 2008. *Green IT: Challenges and opportunities*. *Corporate Information Systems Class Notes*. Politecnico di Milano.
- Boudreau et al., 2007. *Green IS: Building Sustainable Business Practices*. 15 páginas. University of Georgia, USA.
- Kumar, R., 2007. *Questions on Power and Cooling Issues From Gartner’s European Data Center Summit in October 2007*. 4 páginas. Gartner Research.

- Murugesan, S., 2008. *Harnessing Green IT: Principles and Practices*. IT Pro, January/February 2008. Páginas 24 a 33. IEEE Computer Society.
- Mingay, S., 2007. *Tutorial for the Environmental Metrics of an IT Organization*. 7 páginas. Gartner Research.
- Mieritz, L., 2007. *Use Existing Standards for a Quick Start to Green IT Procurement*. 7 páginas. Gartner Research.
- Farrel et al., 2007. *Making the most of the world's energy resources*. The McKinsey Quarterly 2007 Number 1. Páginas 21 a 33. McKinsey & Company.
- Enkvist et al., 2007. *A cost curve for greenhouse gas reduction*. The McKinsey Quarterly 2007 number 1. Páginas 35 a 45. McKinsey & Company.
- Farrel et al., 2007. *Curbing the growth of global energy demand*. 12 Páginas. The McKinsey Quarterly. Web exclusive.
- Farrel & Remes, 2008. *How the world should invest in energy efficiency*. 11 páginas. The McKinsey Quarterly, Economic Studies.
- Kotler, Philip. 1989. *Mercadotecnia*. Tercera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. - México
- Rodríguez Saá et al., 2010. *Proyecto de Ley: Régimen Jurídico del Teletrabajo en Relación de Dependencia*. 5 páginas. Dirección General de Publicaciones, Secretaria Parlamentaria, Senado de la Nación, República Argentina.
- Rodríguez Saá et al., 2010. *Proyecto de Ley: Promoción y Difusión del Teletrabajo*. 6 páginas. Dirección General de Publicaciones, Secretaria Parlamentaria, Senado de la Nación, República Argentina.
- Rodríguez Saá et al., 2010. *Declaración de lineamientos y compromisos en materia de teletrabajo, para promoción de trabajo decente y como garantía de calidad laboral*. 3 páginas. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, República Argentina.
- Day & Schoemaker, 2011. *Innovating in Uncertain Markets: 10 Lessons for Green Technologies*. MIT Sloan Management Review. Vol.52 No.4. Páginas 36 a 45. Massachusetts Institute of Technology.
- Patterson & Wigle, 2008. *Alternative Compute Models: End-to-end energy impact*. 6 páginas. Intel Corporation.
- Herrera Vegas, R., 2011. *Tras un poder de cómputo más verde*. Diario La Nación Online, Lunes 18 de julio de 2011 (<http://www.lanacion.com.ar/1389836-tras-un-poder-de-computo-mas-verde>).
- Ensínck, M., 2011. *La Oficina Itinerante*. Revista La Nación 24 de abril de 2011. Páginas 34 a 40. La Nación.