

LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS PARA LA SUSTENTABILIDAD: CASO DE DOS EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Área de investigación: Entorno de las Organizaciones

Ingrid Yadibel Cuevas Zuñiga

Escuela Superior de Comercio y Administración
México
cuzi880914@hotmail.com

María del Rocío Soto Flores

Escuela Superior de Comercio y Administración
México
mrsoto03@yahoo.com.mx

Luis Rocha Lona

Escuela Superior de Comercio y Administración
México
lrocha@ipn.mx

XX
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA





LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS PARA LA SUSTENTABILIDAD: CASO DE DOS EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Resumen

El interés cada vez mayor por parte de algunas empresas para fomentar e implementar una sustentabilidad corporativa, ha inducido que adopten tecnologías de vanguardia que promuevan el cumplimiento de lo establecido en la premisa del desarrollo sustentable impulsada por la incorporación del medio ambiente al sistema económico. El objetivo de esta investigación es mostrar cómo algunas empresas a través de buenas prácticas han incorporado tecnologías limpias en sus procesos de producción, mediante diversos programas de sustentabilidad. Para esto, se llevó a cabo una investigación documental y empírica, en la cual se tomaron los casos de dos empresas de la industria de la construcción que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y con el IPC Sustentable. Los resultados de esta investigación muestran que la adopción de tecnologías limpias genera beneficios ambientales, sociales y económicos, en el mediano y largo plazo. Asimismo, se infiere que existen barreras que inhiben la adopción de estas tecnologías, principalmente en la inversión inicial para la adquisición de la tecnología, lo que dificulta la rápida incorporación de éstas en las empresas.

Palabras clave: Tecnologías limpias, sustentabilidad corporativa, industria de la construcción.





Introducción

La adopción de tecnologías limpias, el tratamiento de desechos y la optimización de procesos promueven la eficiencia de materiales, combustibles y energía. Como consecuencia, las organizaciones obtienen una reducción de costos y gastos al dar cumplimiento con lo establecido en la premisa del desarrollo sustentable motivando la incorporación de una sustentabilidad corporativa (Rushton, 2002). El objetivo de este estudio es mostrar los beneficios de la implementación de buenas prácticas en específico, la adopción de tecnologías limpias en la industria de la construcción. Partiendo de esta perspectiva este trabajo ofrece un enfoque de los incentivos que se derivan de la incorporación de estas tecnologías en dos empresas de la construcción.



La principal aportación de este estudio es la identificación de la adopción de tecnologías limpias para el soporte de la sustentabilidad corporativa de las empresas, tomando como referencia los casos de Corporación GEO S.A.B. de C.V. y Empresas ICA S.A.B. de C.V. La importancia de esta investigación radica en que otras empresas con menor nivel de madurez en cuestiones sustentables emulen la adopción de tecnologías sustentables. Para lograr este objetivo, el documento se estructura en seis apartados. El primero y el segundo se enfocan en una revisión de la literatura referente a la economía verde, la sustentabilidad y el sector de la construcción. En el tercero se examinan las tecnologías limpias, el cuarto se centra en la metodología del estudio, y el quinto hace referencia al análisis y discusión de los resultados. Finalmente se presentan las principales conclusiones.



El surgimiento de la sustentabilidad corporativa

La principal causa del deterioro ambiental es probablemente el modelo económico de producción y consumo excesivo de recursos, particularmente en países industrializados y emergentes. Existe evidencia que muestra que en los países en desarrollo hay una relación entre pobreza y la degradación ambiental (Colín, 2003). Lo que obedece a la propia dinámica del sistema económico y social, cuya naturaleza alienta la expansión demográfica, los procesos de desarrollo económico y la tendencia hacia la globalización de la economía y de la tecnología (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014) (Organización de los Estados Americanos, 2014). El sistema económico actual se basa en la explotación de los recursos naturales y en la idea de un crecimiento económico infinito como consecuencia, han surgido múltiples problemas ambientales que ponen en peligro la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras (Serrano & Martín, 2011). Debido a esta idea de un sistema de crecimiento económico infinito, se establecieron dos problemas: la distribución de la riqueza y el desequilibrio ambiental que se abordan en este estudio.

En este sentido, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha puesto en marcha las bases para un nuevo modelo económico





basado en una economía verde, la cual define como “un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulta en mejoras del bienestar humano en el largo plazo, sin al mismo tiempo, exponer a las generaciones futuras a riesgos ambientales y escasez ecológicas significativas” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2010).

Cabe señalar que la definición de desarrollo sustentable se estableció en el informe Our Common Future, como “el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras” (WCED, 1987). Es así que, la economía verde reconoce la necesidad de erradicar la pobreza con alta prioridad en las decisiones de política pública y fue introducido el concepto en la Conferencia de la ONU sobre el Desarrollo Sustentable en Río de Janeiro, en 2012. Asimismo, se expresa la necesidad de comprender la relación de los recursos naturales con la capacidad de las sociedades para mejorar el bienestar y el desarrollo sustentable (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2012).

Esta economía se fundamenta en el cambio del paradigma de la antigua creencia de que los recursos naturales son infinitos e ilimitados, al reconocer que los recursos son limitados y que se tiene la responsabilidad de preservarlos. Así, la literatura señala que la economía verde puede convertirse en un pilar para alcanzar el desarrollo sustentable a nivel mundial.

Derivado de este modelo económico la sustentabilidad influye en las empresas, en las familias y en los mercados de producción de bienes de mercado y de consumo, ya que es un nuevo paradigma en la gestión de las empresas, una alternativa al modelo de crecimiento tradicional y de maximización de la rentabilidad (Wilson, 2003). Lo que ha provocado la necesidad de que las empresas integren la sustentabilidad corporativa en su gestión, los consumidores demanden bienes y servicios amigables con el medio ambiente, armonicen y unan sus objetivos sociales con los ambientales, administren y optimicen el diálogo con los diferentes grupos de interés (Tschandl & Zingsheim, 2004).

En este sentido el desarrollo sustentable en la empresa es aquel que contribuye a la gestión responsable de los recursos mediante la obtención de beneficios económicos, sociales y ambientales conocido como “triple bottom line” (Elkington, 1994). De esta forma, las organizaciones buscan garantizar el éxito a largo plazo contribuyendo al desarrollo económico y social, y al mismo tiempo protegiendo el medio ambiente.

En otro contexto Hart y Milstein (2003), se refieren a la empresa que crea valor a nivel de estrategias y prácticas en la búsqueda de un mundo más sustentable. Al tratar el concepto de sustentabilidad se considera que es complejo y multidimensional, que requiere diversas acciones corporativas, ya que es necesario minimizar los impactos ambientales. Donde el principal objetivo de





la sustentabilidad es conciliar el crecimiento económico con el cuidado del entorno social y la protección al medio ambiente; sin embargo, en un ambiente de incertidumbre, las empresas precisan de herramientas que coadyuven tanto la toma de decisiones como la definición de estrategias (Hart & Milstein, 2003). Las organizaciones deben estar conscientes de que los cambios de los valores sociales tienden cada a demandar la igualdad de oportunidades y la reglamentación de la industria, la evaluación de los costos y los beneficios de la tecnología nueva (Manzanilla, 2015).

La sustentabilidad en el sector de la construcción

La industria de la construcción en México es un sector relevante de la economía. Las obras se construyen a lo largo del país y han sido utilizadas como motor de la producción. Asimismo la construcción siempre ha estado vinculada con el desarrollo del país y ha sido palanca fundamental para lograrlo. La infraestructura carretera, las obras pesadas de irrigación, la transmisión de energía, las obras de edificación entre las que sobresale la vivienda de interés social, la construcción de obras de equipamiento urbano y más, son parte de los activos del país. Mientras más obras se construyen, más riqueza se crea, y también se genera mayor empleo (Poo, 2003).

Por lo anterior, el sector de la construcción por sus características propias, ha sido una industria orientada al mercado interno. Por esta razón, cuando la demanda nacional pierde su dinamismo, las oportunidades de negocios se ven reducidas para las actividades de las empresas constructoras. Especialmente durante los períodos de alta inflación, el desempeño de esta industria se ve afectado.

Asimismo, la construcción es una actividad económica que progresivamente, exige mejores soluciones de diseño, eficiencia y calidad de las edificaciones e infraestructuras. Además presenta una alta demanda de energía, materiales, mano de obra y tecnologías. Las actividades relacionadas con la construcción tienen un alto impacto en el medioambiente y en el desarrollo de las sociedades, tanto por el acto de construir, como por el uso posterior de lo que se ha construido.

Bajo este contexto uno de los grandes desafíos que plantea el desarrollo sustentable, es la construcción de edificaciones e infraestructura que permitan el desarrollo de ciudades competitivas a nivel global y que faciliten, al mismo tiempo, la integración social y la utilización eficiente de los recursos ambientales (Pérez & Hernández, 2005).

No obstante, para producir transformaciones se deben modificar hábitos y prácticas adoptadas por las personas involucradas en las diferentes etapas de la construcción. Para tal efecto es necesario un compromiso que permita llevar a cabo procesos continuos de educación y difusión de buenas prácticas, en quienes participan en la operación definitiva de los edificios e infraestructura.





Por otra parte, es importante contar con estándares definidos de planificación, diseño, construcción y operación sustentable que permitan a los actores relevantes interiorizar consideraciones ambientales en cada una de las etapas del ciclo de la construcción. Es así que las empresas que conforman esta industria, están reconfigurando sus cadenas de suministro, buscando una mayor flexibilidad en un esfuerzo por reducir su consumo de materias primas, minimizar sus costos de producción y la volatilidad de los precios volviéndolas más competitivas (Poo, 2003).



La visión de la sustentabilidad en los sistemas productivos de la empresa implica que ésta es responsable no sólo de sus actos, sino también de los de sus proveedores y de sus distribuidores, contratistas, subcontratistas, etc. Los resultados económicos y sociales de una empresa pueden verse afectados por las prácticas de los socios y proveedores. Los efectos de las medidas de sustentabilidad de la empresa no se limitarán a ella, sino que afectarán a sus socios y al bienestar económico de los proveedores o distribuidores, que dependen en parte o mayoritariamente de la compañía (Buysse & Verbeke, 2003).



La industria de la construcción atiende las necesidades de infraestructura que demandan las familias y las empresas, aportando soluciones prácticas y efectivas. Su contribución económica a nuestro país también es significativa, ya que aporta el 6.7% de la riqueza generada por la actividad productiva, es decir, del Producto Interno Bruto (PIB). El sector de la construcción genera aproximadamente 5.6 millones de puestos de trabajo, contribuyendo con el 13.2% al empleo total. Asimismo, la industria de la construcción genera 2.8 millones de empleos de forma indirecta. Por su efecto multiplicador, de cada 100 pesos que se destinan a la construcción, 43 pesos se emplean para la compra de servicios y materiales que ofrecen en 63 ramas económicas de un total de 79 que integran la actividad económica. Aunque México es hoy la economía número doce en el mundo por el valor de su producción (PIB), se encuentra ubicada en la posición número sesenta y ocho a nivel internacional por la calidad de su Infraestructura (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2012)



La construcción sustentable aspira a satisfacer las necesidades de vivienda, entornos de trabajo e infraestructuras sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. Incorpora elementos de eficiencia económica, desempeño ambiental y responsabilidad social y contribuye a en mayor medida cuando considera la innovación técnica y la posibilidad de transferir los resultados.



La construcción sustentable implica materias tales como el diseño y la gestión de edificios, eficiencia de materiales, técnicas y procesos constructivos, eficiencia energética y de otros recursos, operación y mantenimiento del edificio, productos y tecnologías, monitorización a largo plazo, respeto a



normas éticas, entornos socialmente viables, participación ciudadana, seguridad y salud laboral, modelos financieros innovadores, mejora de las condiciones del entorno, interdependencias del entorno construido con las infraestructuras y el paisaje, flexibilidad en el uso, funciones y cambios del edificio, diseminación de conocimientos en los ámbitos académicos, técnicos y sociales. La innovación en la construcción representa una oportunidad para incorporar materiales fabricados de manera más respetuosa con el medio ambiente, bien porque hayan consumido menos recursos, porque hayan generado menos emisiones, residuos o desechos, pero también para incorporar equipos y sistemas más eficientes (Bedoya, 2011).

Las tecnologías limpias para la sustentabilidad corporativa

La escasez de los recursos naturales derivado del incremento del consumo, ha provocado una crisis por la que atraviesa el modelo económico actual, lo que hace imperativo la adopción de medidas que promuevan un desarrollo productivo más competitivo, pero que a su vez sea sustentable, logrando equilibrar sus objetivos económicos, sociales y ambientales (Comisión Social Consultiva, 2004).

Los mercados internacionales tienen como requisito la utilización de procesos más racionales y eficientes que aseguren tanto la calidad de los productos como el cuidado del medio ambiente y la racionalización de los recursos. Lo que implica la adopción de tecnologías relacionadas con el desarrollo sustentable al abarcar todo el ciclo de vida del producto y/o servicio (Sellers, 2009).

Según lo establecido en la Agenda 21, las tecnologías limpias son aquellas que preservan el medio ambiente, contaminan en menor medida, usan los recursos de manera eficiente, se reciclan, minimizan sus mermas y por ende sus desperdicios. No obstante, la innovación en materia sustentable se ha convertido en uno de los impulsores del desarrollo económico (Andersen, 1999) (Rushton, Business Ethics: A Sustainable Approach, 2002). Mientras que Heng & Zou (2010), establecen que la tecnología limpia es el arte industrial o productos que reducen la contaminación ambiental y disminuyen el empleo de materias primas, recursos naturales y energía. Además, mencionan que estas tecnologías adoptadas de forma adecuada generan competitividad y contribuyen a garantizar la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En este sentido la incorporación de cambios en los procesos productivos genera una serie de beneficios a las empresas tales como la utilización eficiente de los recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final así como la minimización de gastos (Sandoval, 2006).

Para fines de esta investigación una tecnología limpia es aquella que permite la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, minimiza el consumo de energía y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes;





logra un balance sustentable en la organización (Sandoval, 2006). También están orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso y el producto; donde la incorporación de cambios en los procesos productivos genera una serie de beneficios económicos, sociales y ambientales a las empresas (Arroyave & Garcés, 2007).

Según Kemp (1997), las tecnologías limpias pueden dar lugar a beneficios tangibles e intangibles para las empresas que las adoptan como:

- La explotación de una imagen verde por parte de la empresa provoca un incremento en los ingresos.
- Se reducen los costos de producción, ya que aumenta la eficiencia del proceso de producción disminuyendo las necesidades de recursos. Además de los beneficios directos del reciclaje y de la reutilización de sus propios residuos
- Mejora la calidad de los bienes y/o servicios, en la imagen de la empresa y en la motivación del personal.



Sin embargo, existen barreras para que las empresas adopten estas tecnologías como:

- Incertidumbre y riesgo.-:

oRelativas a la regulación.- Como resultado de la normatividad cambiante que provoca una rápida sustitución de las tecnologías utilizadas por la empresa.

oRelacionadas con los cambios drásticos que la adopción provoca en las empresas.- En la organización, las rutinas de producción, los procesos de producción o en la formación y habilidades técnicas de los trabajadores. En general, cuanto menos radical sea la tecnología ambiental adoptada, menores son los riesgos, pues son menores los cambios exigidos.

oDe mercado.- Por imposibilidad de recuperación de las inversiones realizadas e ignorancia sobre el funcionamiento de la tecnología o sobre sus costos de mantenimiento. No obstante, ciertas tecnologías limpias son lo suficientemente maduras y probadas como para que la incertidumbre tanto de mercado como técnica sea baja.

oEvaluación de las nuevas tecnologías.- Se lleva a cabo con los criterios utilizados para evaluar las antiguas tecnologías, lo que puede hacer que las nuevas tecnologías parezcan poco atractivas o que sus ventajas no sean consideradas.

- Altos costos de inversión.- Las tecnologías limpias incorporadas en los equipos provocan la realización de mayores inversiones iniciales aunque su periodo de recuperación es corto. La empresa puede no contar con los recursos





financieros necesarios para llevarlas a cabo. Asimismo, la rentabilidad de las tecnologías limpias suele tener lugar en el medio y largo plazo, mientras que los costos son a corto plazo.

- **Costos de transición.**- La existencia de activos físicos duraderos supone una importante limitación para realizar inversiones adicionales en nuevos equipos. Esos activos se reemplazan a largo plazo. Además, las tecnologías limpias exigen una nueva base de conocimientos incompatibles con los trabajadores de la organización y se requiere personal cualificado.

La decisión de adoptar tecnologías limpias por parte de la empresa es compleja, está sujeta a múltiples influencias y, por lo tanto, resulta difícil. Por lo que, se hace necesario el análisis de los factores internos y externos de la organización que influyen en la decisión de la empresa para adoptar tecnologías limpias (Del Río, 2003).

Método

Con base en la literatura, el diseño de la investigación es de enfoque cualitativo, descriptivo y documental. En esta investigación, se adopta el análisis de contenido de los informes de responsabilidad social y sustentabilidad de las dos unidades seleccionadas. La investigación es de tipo cualitativa, debido a que se busca describir las cualidades de un fenómeno y considera la perspectiva de quiénes se encuentran involucrados en el problema.

En este contexto, se seleccionaron a las empresas Corporación GEO S.A.B. de C.V. y Empresas ICA S.A.B. de C.V. y se analizaron los Informes del año 2012. Asimismo, estas empresas cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores a través del IPC sustentable y pertenecen a la industria de la construcción; la cual es considerada una de las propulsoras de la sustentabilidad en sus productos y de la implementación de buenas prácticas.

La investigación es de tipo documental ya que se recurrió a artículos, tesis y libros sobre tecnologías limpias, sustentabilidad y economía verde, que se obtuvieron de colecciones generales bibliográficas, material de consulta, publicaciones periódicas y bases de datos como: EBSCO, ELSEVIER, Springer, Conricyt, Dialnet, entre otras.

La literatura señala que la decisión de adoptar tecnologías limpias por parte de las empresas, es compleja, ya que se deben considerar la inversión inicial, el retorno de inversión y los beneficios económicos, sociales y ambientales que se desprenden de este tipo de tecnologías. Por lo que, el análisis de la información se realiza bajo el modelo que propone Del Río (2003), el cual estudia los factores internos y externos de la organización que influyen en la decisión de adoptar tecnologías limpias, ya que considera tanto a los actores como las presiones de diferentes fuentes que tienen un impacto en la aceptación o rechazo, así como las diversas respuestas tecnológicas dadas por las empresas.





Como se muestra en la Figura 1, cuando se toma la decisión de adoptar una tecnología limpia, las empresas son influenciadas por las presiones y los flujos de información procedentes de los actores sociales e institucionales. La interacción de estas fuerzas externas con las capacidades y características de la empresa, incluida el tipo de estructura empresarial y la estrategia sustentable de la misma y con las principales características de las tecnologías, dan lugar a la adopción de este tipo de tecnologías.

Figura 1. Modelo triangular de la incorporación de tecnologías limpias

Fuente: (Del Río, 2003)



Fuente: (Del Río, 2003)

Es así, que bajo este modelo, se realizó el análisis de los informes de responsabilidad social y sustentabilidad de las empresas que han tomado la decisión de adoptar tecnologías limpias bajo un compromiso con la sociedad y el medio ambiente en la búsqueda del equilibrio de sus objetivos económicos con los sociales y ambientales.

La adopción de tecnologías limpias para la sustentabilidad en la industria de la construcción

En esta sección se analizan los informes de responsabilidad social y sustentabilidad del 2012 de las dos empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores a través de IPC sustentable y que pertenecen a la industria de la construcción bajo el modelo establecido por Del Río (2003), para determinar de qué manera las empresas han tomado la decisión de adoptar tecnologías limpias. La categoría de análisis de contenido de los informes de





responsabilidad social y sustentabilidad de Corporación GEO S.A.B. de C.V. y la empresas ICA S.A.B. se muestran en la Tabla 1 y 2.

Tabla 1. Análisis de Corporación GEO S.A.B. de C.V.

Factores Internos	Factores Externos	Características de las tecnologías limpias, costos y beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Se tiene una visión clara de ser el líder en rentabilidad, generando riqueza en lo económico, social y ambiental que revolucione la vivienda social en comunidades sostenibles. Se posee una estrategia de sustentabilidad económica que consta de la creación de viviendas eficientes que generen ahorros en los consumos de energía y recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Considera a los grupos de interés como parte esencial del entorno donde se desarrolla y quienes los obligan a generar mejores prácticas. GEO trabaja de la mano con instituciones nacionales e internacionales que cuentan con amplia experiencia y prestigio y donde la mayoría asume un compromiso con la sustentabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Se forma parte del programa de hipoteca verde, el cual es un Programa del Gobierno Federal que consiste en el otorgamiento de un monto adicional de crédito para eco-tecnologías en la vivienda, tales como sistemas ahorradores de agua, lámparas fluorescentes y calentadores solares. Como parte de la Política de GEO, se considera en todos los desarrollos la construcción de: plantas de tratamiento, vasos de regulación para captación de agua, pozos de absorción y charolas de regulación; y humedales y otros elementos de paisaje urbano que permiten hacer un uso más eficiente de los recursos.
<ul style="list-style-type: none"> En cuanto a la estrategia de sustentabilidad ambiental, se busca la preservación de los recursos naturales en el entorno donde se interactúa, cuidando y restaurando el medioambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Desde el 2005, GEO se incorporó a los Principios del Pacto Mundial, iniciativa de ciudadanía corporativa más importante del mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> Otros trabajos que se llevan a cabo dentro de los desarrollos son los trasplantes de árboles que se logran rescatar durante el proceso de construcción. Estos se conservan mediante un proceso denominado banqueo y se trasladan a diversos puntos dentro de la misma obra ya sean camellones, glorietas, accesos o espacios públicos
<ul style="list-style-type: none"> En la estrategia de sustentabilidad social se fomenta la creación de espacios seguros, accesibles e incluyentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas reglas implementadas por los institutos de vivienda ha provocado que la empresa se adecúe con rapidez mediante diversas estrategias. 	<ul style="list-style-type: none"> El transporte es una fuente significativa de emisiones contaminantes, por lo cual el enfoque dentro de GEO es dirigido a disminuir su impacto ambiental en las actividades y desarrollos
<ul style="list-style-type: none"> Asimismo, trata de brindar mejor calidad de vida a sus clientes, mejorando y optimizando sus procesos y productos, posicionándose a la vanguardia en la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se implementan acciones para eficientar los procesos como: Investigación y desarrollo de concretos y morteros, estudios de logística de suministro de materiales y mano de obra, evaluación y, en su caso, renovación de equipo y maquinaria.

Elaboración propia con base en el Informe de Responsabilidad Social y Sustentabilidad 2012 de Corporación GEO S.A.B. de C.V.

Es así que para Corporación GEO S.A.B. de C.V., los factores internos son clave en la incorporación de tecnologías limpias, ya que se posee una visión clara de adoptar una estrategia de sustentabilidad corporativa. La empresa identifica que se deben considerar los aspectos sociales, ambientales y económicos en la definición de estrategias de la compañía; es decir incorporar la variable de sustentabilidad a su planeación estratégica. Asimismo, esta empresa tiene la capacidad para operar nueva tecnología, debido a que cuenta con el personal calificado para adaptarla. Ya que tiene los recursos financieros, materiales y técnicos, además de la iniciativa de adoptar este tipo de tecnologías y en la implementación, prácticas amigables con el medio ambiente.

Mientras que, los factores externos con los que cuenta esta empresa se relaciona con los grupos e interés que ejercen presión para que la empresa considere a la sustentabilidad en su estrategia de negocio. Trabaja de la mano con estos grupos para la implantación de estrategias de sustentabilidad siendo una de ellas la





adopción de tecnologías que minimicen su impacto ambiental, que les permita obtener mayor productividad, rentabilidad, ganancias y por ende ser más competitivos.

Las características que poseen las tecnologías limpias que han adoptado, depende de los costos y beneficios de éstas y principalmente de las decisiones corporativas que se tomen. Cabe señalar que consideran que las tecnologías limpias representan una alta inversión pero que al mismo tiempo genera beneficios en la reducción de emisiones, desechos, materiales, y mejora la imagen de la empresa al ser una organización que cuida y protege al medio ambiente; además en sus informes señala que se ha incrementado el interés de los consumidores por adquirir edificaciones sustentables lo que representa mayores ventas en cuanto a este tipo de viviendas.



Corporación GEO S.A.B. de C.V. ha tomado la decisión de adoptar tecnologías limpias, por ende ha obtenido beneficios como activos tangibles: oportunidades de mercado, imagen y prestigio, e intangibles: nuevos ingresos al considerar el ciclo de vida del producto y del servicio y reducción de costos de producción y gastos operativos señalados en su informe.

Bajo este análisis, se encuentra que esta empresa ha obtenido un mejor desempeño ambiental, resultado de una mayor eficiencia tanto en los materiales, reciclaje y reutilización. Lo que le ha propiciado mayor rentabilidad mediante la optimización de procesos y materiales, mejorando su eficiencia, la calidad y productividad generando un ahorro en costos. De esta manera, se reducen residuos y emisiones que causan la huella ecológica.



Tabla 2. Análisis de Empresas ICA S.A.B.

Factores Internos	Factores Externos	Características de las tecnologías limpias, costos y beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con la visión de ser líder en sustentabilidad en la industria de la construcción y operación de infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> En ICA se tiene relaciones directas y de alto impacto con seis grupos de interés: accionistas, clientes, proveedores, empleados, gobierno e instituciones y comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de los objetivos de sustentabilidad se encuentran: cadenas de suministro ambientalmente sustentables, incorporación de materiales secundarios y renovables, optimización en el consumo de energía eléctrica, utilización de energías renovables, reducción de emisiones, descargas y residuos, conservación y mejoramiento de servicios ambientales, entre otros.
<ul style="list-style-type: none"> Para ICA, la sustentabilidad consiste en ofrecer una rentabilidad atractiva a los accionistas y atender las necesidades de sus clientes mediante la adopción de las mejores prácticas corporativas con una conducción eficiente y responsable del negocio en lo económico, lo social y lo ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ICA no realiza aportaciones financieras ni en especie a partidos políticos o instituciones similares, ni ha sido objeto de acciones por causas relacionadas con prácticas monopólicas o contra la libre competencia. Tampoco han sido acreedores a sanciones o multas significativas por incumplimiento de leyes ni regulaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Se consideran inversiones ambientales para optimizar el uso y la eficiencia de los recursos naturales y de los materiales que se utilizan en el sector. En específico en tecnología que minimice el impacto al entorno.
<ul style="list-style-type: none"> En la estrategia de ICA, la identificación de riesgos ambientales, sociales y de gobierno corporativo es indispensable para responder a las expectativas de los grupos de interés. Se lleva a cabo la identificación, prevención, planeación y evaluación de riesgos en las diferentes etapas de los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los desafíos que enfrentan como organización, van desde la conservación de un clima laboral que promueva la confianza, integridad y responsabilidad, hasta demostrar con resultados contundentes que las buenas prácticas en esta materia dan un valor agregado al negocio. 	<ul style="list-style-type: none"> Se cuenta con la adjudicación del Proyecto Hidroeléctrico La Yesca, con la finalidad de generar energía, el Proyecto de Infraestructura integral y sustentable tramo carretero Nuevo Necaxa-Tihuatlán, entre diversas iniciativas de infraestructura que tiene como finalidad dar cumplimiento a la premisa del desarrollo sustentable.





Elaboración propia con base en el Informe de Responsabilidad Social y Sustentabilidad 2012 de Empresas ICA S.A.B.

Como se muestra en la Tabla 2, Empresas ICA S.A.B., tiene diversos factores internos que influyen en la adopción de tecnologías limpias, ya que consideran a la sustentabilidad en su visión empresarial lo que concientiza la toma de decisiones y se apoyan las iniciativas en dicha materia. Además, pretende impulsar la adopción de mejores prácticas de sustentabilidad y posee una estrategia que tiene como finalidad reducir su impacto ambiental al potencializar la prevención, planeación y evaluación de riesgos de sustentabilidad.



Por otro lado, los factores externos que influyen en la incorporación de estas tecnologías, se encuentran directamente relacionados con la exigencia de los grupos de interés, para que las empresas incorporen la sustentabilidad en su estrategia de negocio. Destaca la importancia de no tener ninguna sanción o multa, es decir se consideran respetuosas de la sociedad y del gobierno; ahora bien de la naturaleza. Por lo que, hace imperante la necesidad de que las empresas asuman un comportamiento sustentable y consideren esta variable en sus procesos productivos y en la realización de bienes y servicios amigables con el medio ambiente.



En cuanto a las características de las tecnologías limpias, costos y beneficios; destaca la importancia de volver verdes sus cadenas de suministro ya que para ofrecer construcciones más sustentables requieren de proveedores que proporcionen los materiales adecuados, además de considerar el ciclo de vida del bien y/o servicio. La adopción de tecnologías limpias en este sector de la industria se promueve a través de diversas prácticas como la reducción del consumo de energía, agua, desechos, emisiones, al mismo tiempo se satisface una nueva necesidad de los consumidores quienes cuentan con mayor conciencia ambiental lo que les permite a esta empresa abarcar nuevos mercados y tener un efecto diferenciador de la competencia.



Bajo este análisis, se encuentra que la adopción de tecnologías limpias, permite incrementar la eficiencia tanto de materiales como de los procesos de la organización, y un desempeño del negocio que constituye un cambio para impulsar su rentabilidad. Asimismo, se identificaron oportunidades como la innovación de modelos de negocio, la implementación de procesos sustentables que generen mayor valor, optimización de estos procesos, capacitación en materia sustentable del capital humano e incremento de los cambios tecnológicos sustentables. Además, los beneficios que se generan con las partes interesadas, se incrementan de manera sustancial.

Conclusiones

Los diferentes grupos de interés han presionado a las empresas para que integren la sustentabilidad en su estrategia de negocio (Fraj, Martínez, &





Matute, 2008). La revisión de la literatura y los resultados obtenidos en esta investigación, muestran que algunas empresas han adoptado tecnologías limpias como parte de su sustentabilidad corporativa y por los beneficios tanto económicos, sociales y ambientales que se generan al dar cumplimiento a la premisa del desarrollo sustentable. Estas tecnologías optimizan los sistemas productivos y agilizan la innovación de productos y servicios. Asimismo, el objetivo es un resultado triple: conseguir un equilibrio responsable, la preservación del medio ambiente y la obtención de ganancias, es decir, el bienestar social, la calidad ecológica y la prosperidad económica.

En este sentido, algunas empresas están adoptando cada vez más las tecnologías limpias, sin embargo, se hace necesario contar con los recursos financieros para adquirir estas nuevas tecnologías. Además, se ha incrementado la realización de productos y/o servicios amigables con el medio ambiente derivado del surgimiento de nuevas necesidades de los consumidores al poseer mayor conciencia ambiental.

La actividad empresarial promueve la adopción de tecnologías limpias al sancionar a las empresas que contaminan y al exigir al sector de la construcción un comportamiento sustentable en sus actividades. Como respuesta, algunas empresas están reconfigurando sus procesos y productos, con la finalidad de mitigar el impacto de sus operaciones sobre el medio ambiente.

Las empresas de la construcción, consideran importante invertir recursos financieros para adquirir dichas tecnologías, además de tomar en cuenta el retorno de inversión y la relación costo-beneficio de las tecnologías limpias que se decida adoptar obteniendo beneficios ambientales como: la reducción de residuos, agua, luz, contaminantes, etc.; beneficios sociales como: prestigio, imagen, relación con grupos de interés y, beneficios económicos: ahorro en costos, reducción de gastos, mayores ventas, productividad, eficiencia, rentabilidad, entre otros.

Para futuras líneas de investigación se sugiere considerar la variable gobierno en cuanto a normatividad y regulación ya que por ser muy amplia no se consideró en este estudio; de igual manera se sugiere analizar estas empresas y sus informes por tres o cuatro años consecutivos para conocer a profundidad el impacto de estas tecnologías por considerarse inversiones a largo tiempo.

Bibliografía

- Andersen, A. (1999). Diccionario de Economía y Negocios. España: ESPASA.
- Arroyave, R. J., & Garcés, G. L. (2007). Tecnologías ambientalmente sostenibles. Environmentally sustainable technologies.
- Bedoya, M. (2011). Construcción sostenible: para volver al camino .



Buysse, K., & Verbeke, A. (2003). Proactive environmental strategies: a stakeholder management perspective. *Strategic Management Journal* , 453-470.

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. (2012). *Los retos de la infraestructura en México 2013-2018*. México.

Colín, O. L. (2003). Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social. *Boletín IIE*, 103-108.

Comisión Social Consultiva. (2004). *Tecnologías limpias para la mejora de procesos y la minimización de residuos en el Uruguay*. Uruguay: Universidad de la República.

Del Río, G. P. (2003). La adopción y difusión de tecnologías limpias. *Economía Industrial*, 46-58.

Elkington, J. (1994). *Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development*. *California Management Review* , 90-100.

Fraj, E., Martínez, E., & Matute, J. (2008). La influencia de factores de presión en el comportamiento medioambiental de la empresa: análisis del efecto moderador del tipo de actividad. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 19, núm. 1, pp. 127-146.

Hart, S., & Milstein, M. (2003). *Creating Sustainable Value*. *Academy of Management Executive* .

(2012). *Informe Anual de Responsabilidad Social: Empresas ICA S.A.B.* . México, D.F.

(2012). *Informe de Responsabilidad Social y Sustentabilidad 2012 de Corporación GEO S.A.B. de C.V.* México, D.F.

Manzanilla, L. L. (mayo de 2015). *Tendencias de la Administración de organizaciones con un enfoque medio ambiental y de sostenibilidad*. Obtenido de <http://docencia.fca.unam.mx/~lmanzani/index.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (20 de marzo de 2014). Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/>

Organización de los Estados Americanos. (21 de marzo de 2014). Obtenido de <http://www.oas.org/es/>





Pérez, V. F., & Hernández, V. L. (2005). México en la construcción de alternativas arquitectónicas sustentables. APPAUNAM, Aacdemia, Ciencia y Cultura, 115-121.

Poo, R. A. (2003). El sector de la construcción en México. México: CYAD. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2010). Elementos de carácter general que pueden ser utilizados por los Ministros y Jefes de Delegación para el Intercambio sobre Economía Verde. Panamá: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2012). Economía Verde en el contexto del desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza: Una perspectiva desde América Latina y el Caribe. Quito, Ecuador: PNUMA.



Rushton, K. (2002). Business Ethics: A Sustainable Approach. Business Ethics: A European Review, 137-139.

Rushton, K. (2002). Business ethics: A sustainable approach. Business ethics: A European Review, 137-139.

Sandoval, A. L. (2006). Manual de Tecnologías Limpias en PyMEs del Sector Residuos Sólidos. Organización de Estados Americanos.



Sellers, M. (2009). Corporate Environmental Strategy: Extending The Natural Resource Based View of The Firm. Haskayne School of Business.

Serrano, M. A., & Martín, C. S. (2011). La Economía Verde desde un aperspectiva de América Latina. Ecuador: Fundación Friedrich Ebert, FES-ILDIS.

Tschandl, M., & Zingsheim, H. P. (2004). How to become sustainable considering ethical aspects. International Summer Academy on Technology Studies-Corporate Sustainability.

WCED. (1987). Our Common Future. Naciones Unidas.

Wilson, M. (2003). Corporate sustainability: What is it and where does it come from? Ivey Business Journal, 1-6.

