



## *Propuesta de un Modelo Teórico para Green IT Governance*

### *Proposal of a Theoretical Model for Green IT Governance*

### *Proposta de um Modelo Teórico para uma Governança de TI Verde*

Vanessa del Cisne Pin-Orellana <sup>I</sup>  
[vdpino05@est.ucacue.edu.ec](mailto:vdpino05@est.ucacue.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6339-8381>

Diego Marcelo Cordero-Guzmán <sup>II</sup>  
[dcordero@ucacue.edu.ec](mailto:dcordero@ucacue.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-2138-2522>

Segundo Isael Sañay-Sañay <sup>III</sup>  
[ssanay@ucacue.edu.ec](mailto:ssanay@ucacue.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-4661-318X>

**Correspondencia:** [vdpino05@est.ucacue.edu.ec](mailto:vdpino05@est.ucacue.edu.ec)

Ciencias técnicas y aplicadas  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 16 de marzo de 2021 \***Aceptado:** 19 de abril de 2021 \* **Publicado:** 03 de mayo de 2021

- I. Egresada de la Universidad Católica de Cuenca, Facultad de TICS, Carrera de Ingeniería en Sistemas, Cuenca, Ecuador.
- II. Magíster en Sistemas de Información Gerencial, Especialista en Docencia Universitaria, Doctor en Ciencias de la Administración, Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación, Docente Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- III. Magister en Sistemas de Información Gerencial, Especialista en Docencia Universitaria, Analista de Sistemas, Ingeniero en Sistemas, Docente Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.



## Resumen

El presente trabajo ejecuta investigación en las organizaciones del medio sobre la aplicación de prácticas de Green IT o tecnologías de la información verde. Para este cometido se propone un modelo teórico para Green IT tomando como referencia la norma ISO 38500, la cual pretende de manera exponencial maximizar el valor de las TI en las organizaciones, en base a seis principios que ayudan de forma objetiva a la evaluación del gobierno de tecnologías de la información. Los constructos del modelo son: “ARG” Adquisición Relacionada con tecnologías de la información con enfoque Green a su vez se compone de cinco indicadores; “ROG” Responsabilidad Organizacional con enfoque Green con seis indicadores; “FHTG” Factor Humano de tecnologías de la información con percepción Green con cinco indicadores; y la cuarta variable que es “GI” Green IT la cual se compone de 4 indicadores. El trabajo da inicio con el análisis de la literatura; posteriormente se plantea las hipótesis a ser demostradas; luego se prosigue con la validez y comprobación del modelo de ecuaciones estructurales; finalmente se analiza los resultados obtenidos para poder emitir las conclusiones.

**Palabras Claves:** Green IT; ISO 38500; Gobierno TI.

## Abstract

The present work executes research in the organizations of the environment on the application of Green IT practices or green information technologies. For this purpose, a theoretical model for Green IT is proposed, taking as a reference the ISO 38500 standard, which aims to exponentially maximize the value of IT in organizations, based on six principles that help objectively in the evaluation of government. of information technologies. The constructs of the model are: “ARG”, Acquisition Related to information technologies with a Green approach, which in turn is made up of five indicators; “ROG”, Organizational Responsibility with a Green approach with six indicators; “FHTG” Human Factor of information technologies with Green perception with five indicators; and the fourth variable that "GI", Green IT with four. The work begins with the analysis of the literature; later the hypotheses to be demonstrated are raised; then it continues with the validity and verification of the model through structural equations; finally, the results obtained are analyzed to issue the conclusions.

**Keywords:** Green IT; ISO 38500; IT Governance.

## Resumo

O presente trabalho realiza investigações nas organizações do meio ambiente sobre a aplicação de práticas de TI Verde ou tecnologias de informação verdes. Para este fim, é proposto um modelo teórico de TI Verde, tomando como referência a norma ISO 38500, que visa maximizar o valor da TI nas organizações, com base em seis princípios que ajudam objetivamente na avaliação da governança da tecnologia da informação. As construções do modelo são: "ARG" Aquisição Relacionada à tecnologia da informação com abordagem Verde por sua vez consiste em cinco indicadores; "ROG" Responsabilidade Organizacional com abordagem Verde com seis indicadores; "FHTG" Fator Humano da tecnologia da informação com percepção Verde com cinco indicadores; e a quarta variável que é "GI" Green IT que consiste em 4 indicadores. O trabalho começa com a análise da literatura; depois são apresentadas as hipóteses a serem demonstradas; depois continua com a validade e verificação do modelo de equações estruturais; finalmente os resultados obtidos são analisados para poder emitir as conclusões.

**Palavras-chave:** TI Verde; ISO 38500; Governança de TI.

## Introducción

Luego de las consecuencias ambientales que ha generado el desarrollo tecnológico en los últimos años, el planeta se enfrenta a problemas nuevos cada día; que lamentablemente no pueden ser resueltos solos. La gran mayoría de estos problemas según (European Commission , 2017) son causados por la humanidad, por esta razón las organizaciones en particular han visto conveniente darle más importancia a la eficacia y consumo de sus actividades en la búsqueda de reducir sus impactos dañinos en el entorno, ya que este problema se ha convertido en una preocupación en todo el mundo en las organizaciones por esa razón están uniendo esfuerzos para proteger el medio ambiente. La Unión Europea es un ejemplo de esto ya que a través de su Plan de Acción de Economía Circular se esfuerza por llevar una dirección más sostenible del medio ambiente en las diferentes áreas de TI (Tecnologías de la Información) que ha demostrado ser un enemigo exponencial del medio ambiente durante los últimos años.

Por esta razón surge el concepto de (Simmonds & Bhattacharjee, 2014) sobre Green IT (Green Information Technology) , debido al imparable avance de la tecnología en todas las áreas, que ha tenido un crecimiento acelerado del Impacto de las TI en el medio ambiente, por esta razón el

objetivo de Green es ayudar a la eco sustentabilidad desde TI y ganar relevancia como estrategia idónea para agregar valor al negocio.

Las Green IT hacen referencia al uso eficiente de los recursos computacionales de manera que se minimicen los efectos dañinos que estos generan ya que estas abarcan desde sistemas de alta tecnología complejos, hasta soluciones sencillas de implementación para minimizar el consumo eléctrico, debido a esto se ha ido creando conciencia en la sociedad sobre la necesidad de cuidar el medio ambiente, minimizando costos en materia de energía y otros recursos (Universidad Externado de Colombia , 2013).

Las organizaciones cada vez están adoptando practicas Green IT según (Deng & Ji, 2015) dentro de los procesos y operaciones que realizan diariamente, sin embargo, es un campo que todavía tiene una corta historia, aunque día a día las mejores prácticas siguen aumentando, no existe todavía estándares que se enfoquen en ayudar a las organizaciones a la implementación de la Gobernanza de Green IT, por esta razón es necesario establecer bases para garantizar la adopción de Green IT, para que se logre el rendimiento esperado en las organizaciones.

Por lo tanto, (Patón-Romero, Baldassarre, Piattini, & García Rodríguez de Guzmán, 2017) analizan que el campo de las TI ecológicas es realmente innovador, por eso es que surge la necesidad del desarrollo de un marco para Green IT; el cual ayudara fundamentalmente a la dirección de la organización en la Gestión y Gobernanza de Green IT auditando y controlando que la puesta en marcha de la misma en las diferentes áreas, sea correcta y funcione como se espera.

El objetivo de la presente investigación es Incorporar en las organizaciones la Propuesta de un Modelo Teórico para Green IT Governance, siendo una guía para la dirección en las organizaciones brindando una mejor gestión y gobernanza de las tecnologías verdes, basada en la norma ISO 38500, y fortaleciendo de esta manera el marco de gobernanza de las TI.

En el modelo se distingue tres hipótesis a ser evaluadas con la investigación; las cuales componen relación causal entre variables, formando de esta manera un modelo de ecuaciones estructurales el cual será demostrado mediante datos estadísticos a través de PLS (Partial Least Square) una técnica muy utilizada (Wold, 1980). Al modelo se lo ejecutará para su respectiva validación con datos levantados en organizaciones del medio, se aplicará un instrumento tipo encuesta que consta de 20 indicadores o preguntas sobre Green IT.

## Desarrollo

### ISO 38500

La norma ISO 38500 “Gobierno Corporativo de Tecnologías de la Información” se enfoca de manera principal según (Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2013) en el Consejo de Dirección y pretende ayudar a todos los miembros a que obtengan el máximo valor de las TI y de los recursos de información de la organización; esta norma genera una serie de oportunidades al convertirse en una referencia para el responsable de las TI dentro de la organización y el desarrollo profesional en los diferentes departamentos o áreas de operaciones relacionadas con las TI, ya que los modelos de gestión están incluyendo de manera exponencial las TI, dentro de sus órganos de gestión por su aportación de valor al negocio

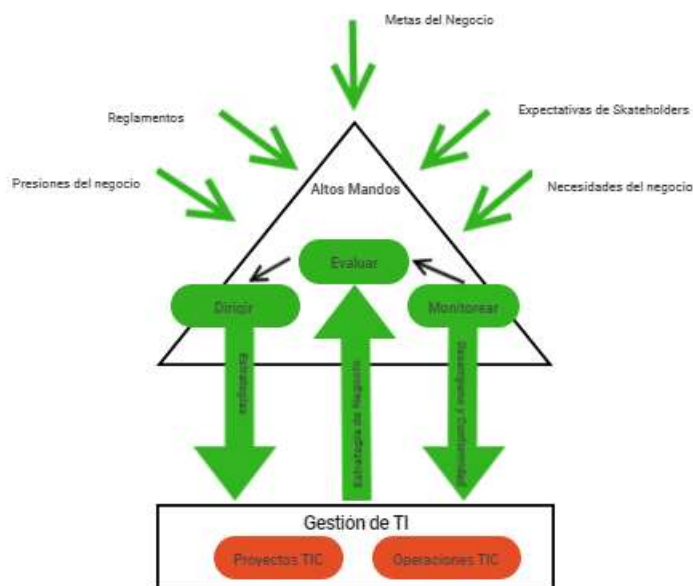
La norma según (TipanLuisa, 2017), se puede utilizar para todo tipo de organización que haga uso de tecnologías; ya que se aplica a los procesos de gobernanza en donde el principal objetivo es permitir a la alta dirección el uso adecuado de las TI, de igual manera pretende ser una guía para todos los involucrados y de esta manera llevar una correcta planificación, implementación y control de los procesos y políticas sobre las que se guía la gobernanza y gestión de la organización. El marco de referencia de la ISO 38500, propone seis principios, pero para la presente investigación se toman tres de ellos, los cuales expresan los comportamientos a tener en cuenta, al momento de la toma de decisiones; los principios propuestos son (Pujol, 2008):

1. Responsabilidad: las responsabilidades que se asignen a cada individuo o grupo de personas deben ser claras y precisas en relación con las TI ejercidas con total responsabilidad.
2. Adquisición: toda adquisición debe realizarse mediante un respectivo análisis y criterio razonable a corto y a largo plazo, equilibrando apropiadamente: oportunidades, beneficios y riesgos.
3. Factor Humano: se debe tener en cuenta al personal de la organización verificando los procedimientos y políticas establecidas; creando de esta manera: trabajo en equipo, comunicación y formación; para que puedan ser parte de los procesos del negocio.

La norma aconseja como se observa en la Figura 1, que los directivos de las diferentes organizaciones deberían gestionar y gobernar las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) mediante tres acciones primordiales (TipanLuisa, 2017):

1. Evaluar, de manera continua el estado actual y futuro de las TI, teniendo en consideración la tensión a la que se enfrenta cada día la organización en cuanto a cambios internos y externos; a los que está sometida para poder cumplir con sus objetivos.
2. Dirigir, hacia una correcta implementación de políticas y planes, asegurando de esta manera que los objetivos de las TI sean alcanzados; utilizándolos adecuadamente mediante la asignación de las responsabilidades.
3. Monitorizar, mediante los diferentes procedimientos y planes establecidos el rendimiento de las TI de manera interna como externa.

**Figura 1:** Modelo de Gobierno Corporativo de las TI



Fuente: (ISO/IEC, 2008)

## Green IT

Green IT o también conocido como tecnologías verdes, hace referencia al uso adecuado de los recursos informáticos, tratando de minimizar el impacto que estas generan al medio ambiente, también se lo define como la práctica que pretende: el desarrollo, disposición y uso de diferentes equipos electrónicos; con un efecto mínimo en el medio ambiente (Pérez, 2011).

Green IT para (Jindal & Gupta, 2012). también es un procedimiento que reduce el consumo de recursos; de esta manera contribuye de forma indirecta a la reducción de la emisión de CO<sub>2</sub>, ya que mayor parte de la energía que es consumida en el planeta tierra, proviene de generadores

termoeléctricos; y estos son los que causan problemas climáticos, como la pérdida de capa de ozono. Entre algunos de los procesos que engloba Green IT tenemos: computación en clúster, computación en la nube, y reciclaje de equipos electrónicos.

El desarrollo sostenible y Green IT mencionan (Dao, Langella, & Carbo, 2011), que son reconocidos como una iniciativa de gran importancia estratégica en las organizaciones: en el ámbito económico, social y regulatorio; para de esta forma competir en los mercados globales.

En la actualidad, los estudios relacionados con la Gestión y Gobernanza de Green IT indica (Paton & Piattini, 2016), son escasos, de hecho, un estudio demuestra que las investigaciones enfocadas en esta área de auditorías Green IT son lamentablemente inexistentes a pesar de lo importante que es este campo.

### **Gobierno TI**

El Gobierno de TI también conocido como Gobernanza de TI según menciona (Robayo & Villarreal, 2020), menciona que se encarga de asegurar que se cumplan con las necesidades de los stakeholders para así poder alcanzar las metas corporativas; brindando prioridad a la toma de decisiones y estableciendo un seguimiento al cumplimiento y rendimiento en base a la dirección con relación a las metas acordadas, aplicando buenas practicas que permitan unir la información, recursos y procesos de TI con los objetivos de la organización.

El Gobierno de TI, forma parte integral del Gobierno Corporativo haciendo referencia a la implementación de procesos y estructuras según (Cordero, 2016), que habilitan el talento humano de la organización y de las TI; para así poder ejecutar de manera eficaz sus responsabilidades agregando valor a la TI.

La implementación de Gobierno de TI es pertinente y productivo para toda organización; la cual tenga como objetivo clave lograr una administración eficaz de los objetivos del negocio. Un estudio publicado en Harvard (Piorun, 2016) determino, que 250 organizaciones en todo el mundo que poseen Gobierno de TI de alta calidad; se manifiestan un 20% más rentables, con diferencia de las que tienen un gobierno de baja calidad.

Entonces, el Gobierno de TI se encuentra relacionado con el valor de las Tecnologías de la Información en el negocio (Yrigoyen, 2016); creando beneficios como la optimización del riesgo y logrando el uso efectivo de todos los recursos que posee la organización de manera que se pueda lograr la correcta distribución entre las TI y la organización.



## Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de la presente investigación, implica aspectos teóricos, como empíricos del marco conceptual descrito. Se levanta el marco de trabajo, enfoque y práctica que actualmente las organizaciones están utilizando para el gobierno de las tecnologías de la información. Para ello, se busca información en diferentes fuentes y se ahonda mediante la realización de encuestas que ayudaran a recabar la información requerida; la investigación es de carácter descriptiva y exploratoria.

En base a la revisión que se realizó por medio de un estudio preliminar se considera para la investigación las siguientes variables:

### *Variable Dependiente:*

- Green IT

### *Variables Independientes:*

- Responsabilidad
- Adquisición
- Factor Humano

El problema de investigación radica en desarrollar el modelo teórico para Green IT, en función de los constructos: “adquisición”, “responsabilidad”, “factor Humano” y “Green IT”. A partir de la revisión de la literatura se plantean tres hipótesis, como se especifica a continuación:

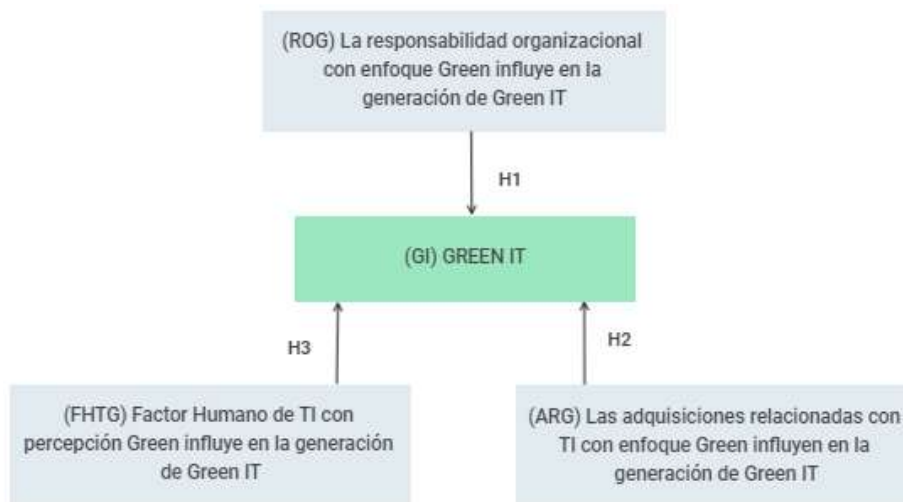
**H1:** La responsabilidad organizacional con enfoque Green influye en la generación de Green IT.

**H2:** Las adquisiciones relacionadas con TI con enfoque Green influyen en la generación de Green IT.

**H3:** Factor Humano de TI con percepción Green influye en la generación de Green IT.

De modo que, de la idea principal se derivan 3 hipótesis en la cual (GI) Green IT; es la variable dependiente de (ROG) Responsabilidad organizacional con enfoque Green; (ARG) Adquisición relacionada con TI con enfoque Green; (FHTG) Factor Humano de TI con percepción Green, como se puede visualizar en la Figura 2. propuesta a continuación.

**Figura 2:** Esquema de las Hipótesis



Fuente: Propia

### Modelo propuesto

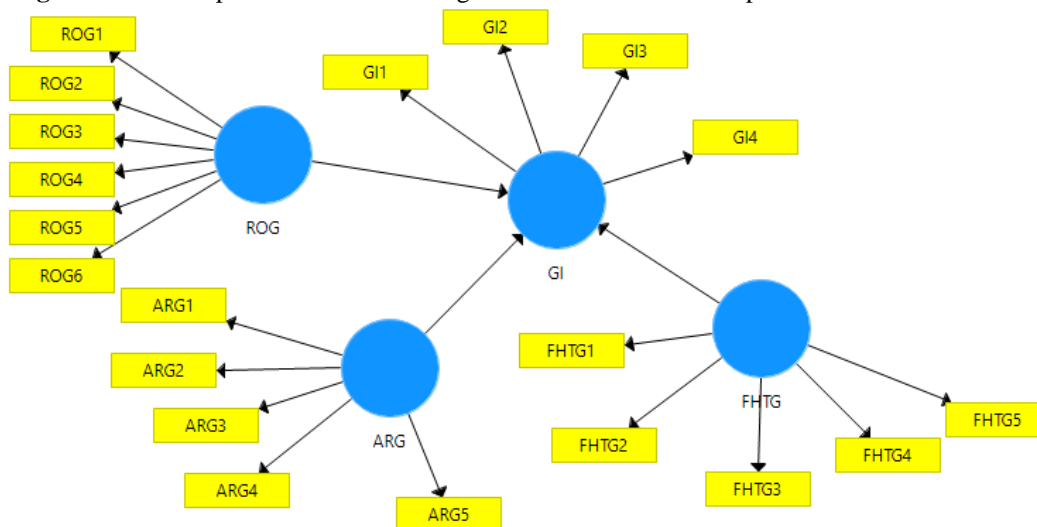
En la investigación “Propuesta de un Modelo Teórico para Green IT Governance”, se usó los modelos de ecuaciones estructurales los cuales permiten determinar relaciones causales entre variables (Gil, García , Alvarado, & Canales , 2015); se analiza el modelo empleando el software informático PLS o también conocido como mínimos cuadrados parciales que se encarga de valorar dos componentes que son: el modelo de medida y el modelo estructural. Mediante las hipótesis establecidas; se plantea el modelo especificado en la Figura 3. donde constan cuatro constructos: (ROG) “responsabilidad organizacional con enfoque Green”, con seis indicadores, que van desde ROG1 A ROG6; (ARG) “adquisición relacionada con TI con enfoque Green” con cinco indicadores desde ARG1 hasta ARG5; (FHTG) “factor humano de TI con percepción Green”, con cinco indicadores desde FHTG1 hasta FHTG5; y (GI) “Green IT” con cuatro indicadores desde GI1 hasta GI4; en total se contabilizan 20 indicadores.

### Población y muestra

La población representa a todas las organizaciones del medio; el tamaño de la muestra se determina a partir de las características del modelo estructural, en función del número de constructos que apuntan a una variable dependiente. Para el caso concreto de la Figura 3. que se muestra a continuación, son suficiente 30 encuestas para realizar la prueba del modelo, ya que cuenta con 3 variables: Responsabilidad Organizacional con enfoque Green, Adquisición relacionada con TI

con enfoque Green, Factor Humano de TI con percepción Green, apuntando a la variable Green IT.

**Figura 3:** Modelo para análisis de investigación de Modelo Teórico para Green IT Governance



### Instrumento para colección de información

Para recabar datos se ha diseñado un instrumento (tipo encuesta) con 20 preguntas (indicadores), como se indica en la Tabla No.1

**Tabla 1:** Instrumento para captura de datos

ID	Ítems	Escala
<b>1. (ROG) Responsabilidad organizacional con enfoque Green</b>		
ROG1.	¿La organización se encarga de evaluar los modelos y opciones para asignar responsabilidades orientadas a Tecnologías de la Información Verde ?	0 1 2 3 4
ROG2.	¿La organización evalúa las competencias de aquellos que reciben responsabilidades enfocadas en Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
ROG3.	¿La organización se encarga de que se cumplan los planes de Tecnologías de la Información con enfoque ambientalista ?	0 1 2 3 4
ROG4.	¿La organización se asegura de que los directivos tengan la información necesaria para la toma de decisiones en Tecnologías de la Información Verde ?	0 1 2 3 4
ROG5.	¿La organización comprueba si se comprenden adecuadamente la asignación de responsabilidades de las Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
ROG6.	¿La organización mide el rendimiento de las responsabilidades asignadas en base a Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
<b>2. (ARG) Adquisición relacionada con TI con enfoque Green</b>		
ARG1.	¿La organización analiza el costo y riesgo de las Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4

<b>ARG2.</b>	¿La organización aplica el procedimiento para la compra de activos de Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
<b>ARG3.</b>	¿La organización asegura que la adquisición de Tecnologías de la Información satisfagan las necesidades de la organización con orientación ambientalista?	0 1 2 3 4
<b>ARG4.</b>	¿La organización controla que la inversión en Tecnologías de la Información proporcionen las capacidades esperadas y que tenga orientación ambientalista?	0 1 2 3 4
<b>ARG5.</b>	¿La organización comprueba el entendimiento de las necesidades de la organización en Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
<b>3. (FHTG) Factor Humano de TI con percepción Green</b>		
FHTG1.	¿La organización identifica el componente humano y evalúa que se toma en cuenta en todas las actividades de las Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
FHTG2.	¿La organización asegura que las actividades de las Tecnologías de la Información Verde sean consistentes con el componente humano?	0 1 2 3 4
FHTG3.	¿La organización aplica políticas y procedimientos en Tecnologías de la Información Verde para que los riesgos y oportunidades puedan ser identificados y reportados a los directores de la organización para su evaluación?	0 1 2 3 4
FHTG4.	¿La organización mide la percepción de la importancia del componente humano (capacitación - entrenamiento) en base a las Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
FHTG5.	¿La organización comprueba la aplicación de prácticas adecuadas de trabajo para que sea consistente con el uso de las Tecnologías de la Información Verde?	0 1 2 3 4
<b>4. (GI) Green IT</b>		
GI1.	¿Considera Importante la implementación de Tecnologías de la Información Verde en la organización?	0 1 2 3 4
GI2.	¿Cree que usar Tecnologías de la Información Verde demandará mayor presupuesto a la Organización?	0 1 2 3 4
GI3.	¿La ejecución de buenas prácticas de Tecnologías de la Información Verde es parte de un gobierno efectivo ?	0 1 2 3 4
GI4.	¿Está de acuerdo con la implementación del marco de trabajo de Tecnologías de la Información Verde en la Organización ?	0 1 2 3 4

Fuente: Propia

## Resultados

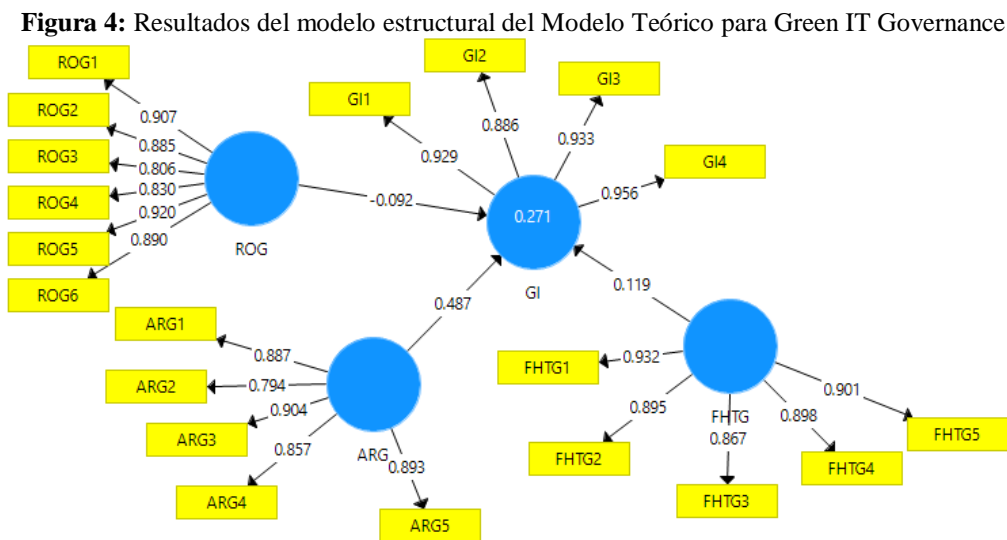
En esta sección se detallan los resultados alcanzados mediante la aplicación del instrumento (encuesta) que se aplicó al personal de diferentes organizaciones del medio, específicamente en el área de TI.

- El cuestionario se realizó de manera online en la herramienta de formularios de Google forms de Google docs,
- Se contactó con personal del área de TI para que evalúen la encuesta y procedan a la contestación,
- Los datos de las encuestas online se almacenan de manera temporal en la Nube de Google,

- Luego la información obtenida se la exporto en un documento con formato texto “.csv” (valores separados por coma), los cuales se visibilizan en el programa Excel,
- Finalmente, este archivo se lo cargo en el Software SmartPLS en el cual se generó el modelo estructural y los reportes de los datos estadísticos en referencia al modelo estructural creado.

### Modelo de Medida

En esta parte se verifica si soporta en base a la teoría las variables que son observadas; en la Figura 4. se muestran los resultados pertenecientes al modelo estructural. En la Tabla 2. se detalla todos los parámetros de la evaluación.



**Tabla 2:** Fiabilidad del modelo de medida.

Parámetros	Valores
Fiabilidad individual del ítem.	Todas las cargas se encuentran por encima de 0.7. Ver figura 4, valores entre indicadores (ROG1..ROG6,ARG1..ARG5, FHTG1...FHTG5, GI1..GI4) y constructos (ROG, ARG, FHT, GI).
Fiabilidad de cada constructo	Los valores alfa de Cronbach de los constructos: ROG, ARG, FHT, GI; superan el valor 0.7, lo que, valida a cada constructo; como se indica en la Tabla 3. En el análisis de fiabilidad compuesta, los constructos del modelo muestran valores mayores a 0.6, sosteniéndose por tanto la consistencia interna de todos ellos como se ilustra en la Tabla 4.
Validez convergente (AVE)	Los valores para el indicador AVE, exceden el valor mínimo que es recomendable de 0.5 como se puede visualizar en la Tabla 5.

Validez discriminante	Con el análisis de cargas cruzadas, se ratifica que cada indicador tiene correlación con su variable propia latente antes que con otras, como se indica en la Tabla 6.
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (Cordero, 2016)

**Tabla 3:** Fiabilidad del constructo

	Cronbachs Alpha
ARG	0,919
FHTG	0,941
GI	0,945
ROG	0,941

**Tabla 1:** Fiabilidad compuesta

	Composite Reliability
ARG	0.938
FHTG	0.955
GI	0.960
ROG	0.951

**Tabla 2:** Validez convergente

	AVE
ARG	0.753
FHTG	0.808
GI	0.858
ROG	0.764

**Tabla 3:** Cargas cruzadas. Validez discriminante

	ARG	FHTG	GI	ROG
ARG1	0.887	0.712	0.565	0.658
ARG2	0.794	0.651	0.316	0.728
ARG3	0.904	0.783	0.372	0.794
ARG4	0.857	0.841	0.483	0.636
ARG5	0.893	0.800	0.424	0.771
FHTG1	0.839	0.932	0.524	0.774
FHTG2	0.804	0.895	0.340	0.724
FHTG3	0.745	0.867	0.272	0.805
FHTG4	0.769	0.898	0.446	0.599
FHTG5	0.767	0.901	0.461	0.576
GI1	0.459	0.426	0.929	0.403
GI2	0.561	0.525	0.886	0.382
GI3	0.456	0.394	0.933	0.365
GI4	0.395	0.375	0.956	0.293

<b>ROG1</b>	0.637	0.624	0.511	0.907
<b>ROG2</b>	0.743	0.685	0.305	0.885
<b>ROG3</b>	0.698	0.664	0.150	0.806
<b>ROG4</b>	0.656	0.556	0.292	0.830
<b>ROG5</b>	0.838	0.814	0.364	0.920
<b>ROG6</b>	0.780	0.695	0.216	0.890

### Estimación del modelo estructural

Para medir la consistencia de las relaciones entre las variables y la comprobación de hipótesis. En la Tabla 7, se adjuntan los resultados de la evaluación en la que se describe los parámetros y los valores.

**Tabla 7:** Evaluación del modelo estructural.

Parámetro	Valores
Índice $R^2$	El modelo es en gran medida predictivo por medio de su variable dependiente GI, el valor obtenido para $R^2$ es mayor a 0.1, como se indica en la Tabla 8.
Efecto $f^2$	Mide el <i>impacto</i> sobre GI (Green IT) de las variables latentes: ARG, FHTG, ROG. La variable FHTG y ROG, no se encuentran en el rango permisible, como se indica en la Tabla 9.
Coefficientes <i>path</i> estandarizados $\beta$	Para el modelo supera el valor mínimo estándar de 0.2, solamente el camino entre la variable ARG Y GI, como se indica en la Tabla 10.

Fuente: (Cordero, 2016)

**Tabla 8:**  $R^2$  de la variable latente dependiente

	R Square
<b>GI</b>	0.271

**Tabla 9:**  $f^2$  de la variable latentes dependiente

	ARG	FHTG	GI	ROG
<b>ARG</b>			0.060	
<b>FHTG</b>			<b>0.004</b>	
<b>GI</b>				
<b>ROG</b>			<b>0.004</b>	

**Tabla 10:** Coeficientes path

	ARG	FHTG	GI	ROG
<b>ARG</b>			0.487	
<b>FHTG</b>			0.119	
<b>GI</b>				
<b>ROG</b>			-0.092	

En la siguiente tabla se visualiza las relaciones que existen entre los constructos del modelo; mediante los caminos: beta estandarizados, el error estándar, el valor de T student, el nivel de significancia, y el rechazo o aceptación de las hipótesis. Para considerar si una hipótesis es considerada significativa sus valores deben ser valores a 1,96 caso contrario de no cumplir con el valor antes mencionado la hipótesis será rechazada.

**Tabla 11:** Relaciones entre constructos

	$\beta$	Error estándar	t - student	Valores p	Nivel de significancia	Aceptación o rechazo
<b>ARG -&gt; GI</b>	0.487	0.514	0.946	0.345	No significativa	Se rechaza
<b>FHTG-&gt; GI</b>	0.119	0.433	0.276	0.783	No significativa	Se rechaza
<b>ROG -&gt; GI</b>	-0.092	0.345	0.268	0.789	No significativa	Se rechaza

\*\*\* p<0.001; \*\* p< 0.01; \* p< 0.05

## Conclusiones

Se ha logrado finalmente evaluar el Modelo Teórico para Green IT Governance y el impacto que posee en las organizaciones del medio. Esto se ha logrado mediante la validez del modelo estructural que evidencio la estabilidad y credibilidad en sus constructos. La encuesta realizada fue valida gracias a su solidez y a través de sus variables o mediante los cuales se obtuvieron las medidas necesarias por medio de sus indicadores.

Con respecto a las hipótesis, podemos analizar mediante los resultados obtenidos que las organizaciones todavía no adoptan o integran a su negocio Green IT ya que las tres hipótesis son rechazadas porque no cumplen con los parámetros mínimos de significancia requerida. Para comprender de mejor manera el porqué de los resultados analizamos que Adquisición, Responsabilidad y Factor Humano con enfoque Green no resultan un tema de importancia en las organizaciones del medio por varias razones posibles como se describe a continuación: todavía no existen una definición clara del significado de Green IT o Tecnologías Verdes; o talvez se ignora este término evadiendo así los cambios en la estructura y procesos de negocio en caso de implementarlo.



## Referencias

1. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. (2013). Guía de Iniciación a Actividad Profesional Buen Gobierno de las Tecnologías de la Información según la normas ISO/IEC 38500. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicacion.
2. Cordero, D. (2016). Modelo para Gobierno de Tecnologías de la Información (GTI): caso de las Universidades Cofinanciadas de la Zona 6 de la República del Ecuador (Doctoral dissertation, Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México).
3. Dao, V., Langella, I., & Carbo, J. (2011). From Green to Sustainability: Information Technology and An Integrated. *The Journal of Strategic Information Systems*, 20 (1), 63-79.
4. Deng, Q., & Ji, S. (2015). Adopción organizacional de TI ecológica: concepto y evidencia. *Sostenibilidad* , 7 (12),. MDPI, 16737-16755.
5. European Commission . (2017). Report From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee ant the Committee of the Regions on the Implementation of the circular Economy Action Plan.
6. Gil, M., García , J., Alvarado, A., & Canales , I. (2015). Factores Administrativos en el éxito de TQM: un Análisis relacional con ecuaciones estructurales. *Cultura Científica y Tecnológica*(45), (45), 126-138.
7. Jindal, G., & Gupta, M. (2012). Green Computing "Futuro de las computadoras". *International Journal of Emerging Research in Management &Technology*, 1 (2), 14-18.
8. Paton, J., & Piattini, M. (2016). Indicators for Green in IT Audits: A Systematic Mapping Study. *MeGSuS @ ESEM*, 4-12.
9. Patón-Romero, J., Baldassarre, M., Piattini, M., & García Rodríguez de Guzmán, I. (2017). A Governance and Management Framework for Green IT. *Sustainability*, 9 (10), 1761.
10. Pérez, J. M. (2011). Virtualización y green IT (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
11. Piorun, D. (2016). Normas y Marcos relacionados con la implementación de esquemas de Gobierno de la Tecnología de la Información. UBA.
12. Pujol, A. B. (2008). Herramientas para la implantación del gobierno de las TI: ISO 38500.
13. Robayo, D. J., & Villarreal, V. D. (2020). Convergencia de COBIT e ISO 3850s0 en el Gobierno de Tecnologías de la Información. *INNOVA Research Journal*, 5 (2), 1-25.

14. Simmonds, D., & Bhattacharjee, A. (2014). Green IT Adoption and Sustainable Value Creation. Savannah, GA, USA.
15. TipanLuisa, S. E. (2017). Evaluación de la gobernanza de las TICS dentro de la estrategia organizacional utilizando el marco de referencia ISO/IEC 38500 para empresas del sector público. Caso de estudio: “Empresa pública metropolitana de transporte de pasajeros. Quito–EPMTPQ–Trolebús”: (Master's thesis, Quito, 2017.).
16. Universidad Externado de Colombia . (2013). Guía de Green it para entidades públicas y empresas. Colombia: Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.,.
17. Wold, H. (1980). Model construction and evaluation when theoretical knowledge is scarce: Theory and application of partial least squares. In Evaluation of econometric models. Academic Press, 47-74.
18. Yrigoyen, M. (2016). Modelo de referencia de gobierno de las tecnologías de la información para instituciones universitarias. INTERFASES, (009), 87-115.

© 2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)