UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

ANÁLISIS DE RIESGOS Y AMENAZAS DE CIBERSEGURIDAD EN EL ESTADO ECUATORIANO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MAGERIT

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO

A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR: JOSÉ MANUEL GUAMÁN GUAMÁN

DIRECTOR: ING. JOSÉ ANTONIO CARRILLO ZENTENO, MGS.

CAÑAR - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

ANÁLISIS DE RIESGOS Y AMENAZAS DE CIBERSEGURIDAD EN EL ESTADO ECUATORIANO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MAGERIT

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO

A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR: JOSÉ MANUEL GUAMÁN GUAMÁN

DIRECTOR: ING. JOSÉ ANTONIO CARRILLO ZENTENO, MGS.

CAÑAR - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Yo Manuel Guamán Guamán portador(a) de la cédula de ciudadanía N$^{O.}$ 0302382361. Declaro ser el autor de la obra: "**Análisis de riesgos y amenazas de ciberseguridad en el estado ecuatoriano, utilizando la metodología Magerit**" sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

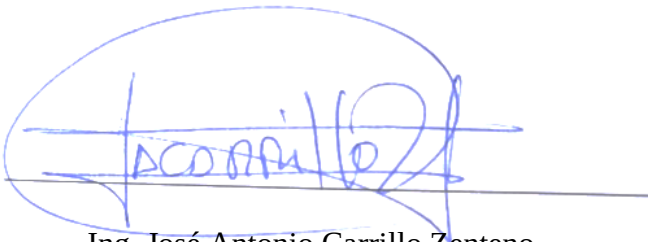
Cañar, 06 de octubre de 2023

Manuel Guamán Guamán

C.I. 0302382361

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Est. Manuel Guamán Guamán, bajo mi supervisión.



Ing. José Antonio Carrillo Zenteno

DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Resumen

El estado ecuatoriano, debido a su tamaño, relevancia económica y vasta cantidad de información confidencial, se ha convertido en un objetivo atractivo para los atacantes cibernéticos. Esto ha llevado a la realización de un estudio enfocado en el análisis de riesgos y amenazas de ciberseguridad de los activos del país. En donde los objetivos planteados fueron*:* a) Realizar un análisis de riesgos y amenazas de ciberseguridad en el estado ecuatoriano, para determinar las vulnerabilidades a las que se encuentra expuesto el país, b) Realizar un estudio teórico sobre las metodologías de análisis y gestión de riesgos que se puedan aplicar para países, c) Realizar un levantamiento de activos críticos de información pertenecientes al Estado ecuatoriano, d) Analizar los riesgos, determinar vulnerabilidades y amenazas de ciberseguridad; para los activos críticos del estado ecuatoriano utilizando la metodología Magerit. Se aplicó la metodología MAGERIT para identificar y categorizar las amenazas, vulnerabilidades y riesgos, clasificando los activos críticos en áreas como gobierno, salud y energía, y las amenazas según su origen, como errores de usuarios, fallos técnicos, ataques deliberados y desastres naturales. El estudio evaluó el impacto potencial de cada amenaza en términos de confidencialidad, integridad y disponibilidad, y estimó la probabilidad de ocurrencia, calculando así el nivel de riesgo para priorizar acciones de mitigación. Los resultados revelaron que los activos con mayores riesgos son los datos personales y financieros de los ciudadanos, historias clínicas e información gubernamental confidencial.

Palabras Clave: ciberseguridad, metodología Magerit, infraestructura crítica, Ecuador.

Abstract

The Ecuadorian state, due to its size, economic relevance, and vast amount of confidential information, has become an attractive target for cyber attackers. This has led to the conduct of a study focused on the analysis of cybersecurity risks and threats to the country's assets. The proposed objectives were: a) To carry out an analysis of risks and threats of cybersecurity in the Ecuadorian state, to determine the vulnerabilities to which the country is exposed, b) To conduct a theoretical study on the methodologies of analysis and risk management that can be applied to countries, c) To carry out a survey of critical information assets belonging to the Ecuadorian State, d) To analyze the risks, determine vulnerabilities, and threats of cybersecurity for the critical assets of the Ecuadorian state using the Magerit methodology. The MAGERIT methodology was applied to identify and categorize threats, vulnerabilities, and risks, classifying critical assets into areas such as government, health, and energy, and threats according to their origin, such as user errors, technical failures, deliberate attacks, and natural disasters. The study evaluated the potential impact of each threat in terms of confidentiality, integrity, and availability, and estimated the likelihood of occurrence, thus calculating the risk level to prioritize mitigation actions. The results revealed that the assets with the highest risks are the personal and financial data of citizens, medical records, and confidential governmental information.

Key words: cybersecurity, Magerit methodology, critical infrastructure, Ecuador.

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Análisis de riesgos y amenazas de ciberseguridad en el estado ecuatoriano, utilizando la metodología Magerit

Analysis of cybersecurity risks and threats in the Ecuadorian state, using the Magerit methodology

Manuel Guamán [1]
jose.guaman@est.ucacue.edu.ec

José Antonio Carrillo [2]
jacarrilloz@ucacue.edu.ec

Cristhian Flores Urgilés [3]
chfloresu@ucacue.edu.ec

Cristina Flores Urgilés [4]
cmfloresu@ucacue.edu.ec

Introducción

En un entorno global progresivamente interconectado y digitalizado, la ciberseguridad se ha establecido como un pilar indispensable para garantizar la integridad, confidencialidad y accesibilidad de los datos (Astrillón, 2021). Los retos que encara la ciberseguridad son variados y en constante evolución, abarcando desde la alteración de información y salvaguarda de infraestructuras esenciales, hasta la lucha contra el delito informático y el espionaje cibernético. La interconexión ha permitido que los países enfrenten una variedad de riesgos y amenazas de ciberseguridad; bajo este contexto, este escenario plantea la necesidad de un enfoque sistemático y metódico para identificar, evaluar y manejar tales amenazas. Centrándose en analizar los riesgos que existen debido a las vulnerabilidades de las infraestructuras digitales, las amenazas potenciales que pueden explotar estas vulnerabilidades y el impacto que estos eventos podrían tener en la seguridad y estabilidad del Ecuador. Esto incluye, pero no se limita a, ataques a la infraestructura crítica, espionaje cibernético, robos de identidad, fraude en línea y ataques de denegación de servicio.

El tema del análisis de riesgos y amenazas de ciberseguridad en países es amplio y multifacético, que abarca diversas disciplinas, desde la ciencia de la computación y la ingeniería de sistemas hasta la política y la economía. Para navegar eficazmente en este

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

campo, es importante comprender tanto las dimensiones técnicas como las socioeconómicas y políticas de la ciberseguridad, y cómo se interceptan y se afectan mutuamente.

Marco Teórico

Ciberseguridad

La ciberseguridad es la práctica de proteger los sistemas informáticos y la información de los ataques cibernéticos. La ciberseguridad es una tarea compleja y en constante evolución. Al tomar medidas para protegerse de los ciberataques, las personas, las empresas y los gobiernos pueden ayudar a proteger sus sistemas informáticos y la información (Mendivil Caldentey, Sanz Urquijo, & Gutiérrez Almazor, 2022).

Amenazas cibernéticas

De acuerdo con Carvajal (2022), las amenazas cibernéticas se refieren a los posibles ataques maliciosos o intentos de acceso no autorizado a sistemas de información, con el propósito de robar, alterar, destruir o interrumpir los datos. Estos ataques son realizados por ciberdelincuentes, que pueden ser individuos o grupos, con motivos que varían desde el crimen financiero, el espionaje, la interrupción de servicios, hasta la guerra cibernética.

- *Malware:* Software malicioso que daña o toma el control de sistemas informáticos sin permiso. Incluye virus, gusanos y ransomware
- *Pishing:* Técnica de engaño en la que los ciberdelincuentes se hacen pasar por entidades legítimas para robar información confidencial.
- *Ataques de denegación de servicio (DoS):* Sobrecarga intencional de un sistema con tráfico malicioso para dejarlo inaccesible a usuarios legítimos.
- *Ataques de denegación de servicio distribuido (DDoS):* Variante del ataque DoS, que utiliza múltiples dispositivos para coordinar un ataque masivo y dificultar la mitigación:
- *Espionaje cibernético*: Infiltración en sistemas informáticos o redes para obtener información confidencial o secretos empresariales.
- *Ataques de día cero:* Aprovechamiento de vulnerabilidades desconocidas previamente en software o sistemas operativos.
- *Ataques de fuerza bruta:* Método de prueba de todas las combinaciones posibles para descifrar contraseñas o claves encriptadas (Castro, y otros, 2018)

Vulnerabilidades cibernéticas

Las vulnerabilidades cibernéticas se refieren a las debilidades o fallos en un sistema informático, red o software que pueden ser explotados para llevar a cabo actividades

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

malintencionadas. Estas pueden ser utilizadas por actores maliciosos, como hackers o ciberdelincuentes, para penetrar en un sistema, alterar su funcionamiento, robar datos o causar daño de otras maneras (Anaya Moreno, 2021).

Las vulnerabilidades cibernéticas en un país son aquellas debilidades o fallos en los sistemas de información que ponen en riesgo la seguridad de la misma, permitiendo que un atacante pueda comprometer la integridad, disponibilidad o confidencialidad de la información (Mamoona Humayun, Alshayeb, & Mahmood, 2020)

Gestión de riesgos

La gestión de riesgos es un enfoque sistemático para identificar, evaluar y controlar los riesgos. Es un proceso que ayuda a las organizaciones a tomar decisiones informadas sobre cómo lidiar con el riesgo. El objetivo de la gestión de riesgos es reducir la probabilidad y/o el impacto de eventos negativos, esta se puede aplicar a una amplia gama de actividades, incluidas las operaciones comerciales, la planificación financiera y la gestión de proyectos (ACCID, 2019).

Metodologías para la gestión de riesgos

Magerit

Menéndez (2022) comenta que Magerit "es la metodología de análisis y gestión de riesgos de los Sistemas de Información, se encarga de analizar el impacto que puede tener una empresa en un incidente de seguridad, tratando de identificar las amenazas que pueden llegar a afectar a la empresa y las vulnerabilidades explotadas por estas amenazas teniendo así una idea de las medidas preventivas y correctivas adecuadas para cada caso" (pág. 43).

Magerit está compuesta de seis fases tales como:

- Definición del alcance: Se refiere a definir las áreas estratégicas en las que se va a revisar.
- Establecer los activos importantes de la organización con el objetivo de darles valor
- Determinar las vulnerabilidades y amenazas
- Conocer el impacto de los activos ante las amenazas
- Tratar el riesgo de probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (Hurtado, 2018, pág. 9).
-

Esta metodología proporciona un enfoque estructurado para el análisis y gestión de riesgos, permitiendo a las organizaciones comprender la exposición a riesgos de sus

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

activos de información y tomar decisiones informadas sobre las medidas de protección adecuadas.

Aunque Magerit se especializa en riesgos TIC, se debe ser conscientes de que es esencial transmitir a los órganos de gobiernos las oportunidades y los riesgos que conllevan las tecnologías de la información para que se puedan incluir en un marco global y tomar las mejores decisiones para la Organización (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2012, pág. 6)

Estado del Arte

La ciberseguridad se ha convertido en una preocupación esencial en todo el mundo, y el Ecuador no es la excepción. En la era de la digitalización, las amenazas y riesgos de ciberseguridad son cada vez más frecuentes y sofisticados, lo que hace imprescindible un análisis detallado y actualizado en el contexto del estado ecuatoriano. Las siguientes investigaciones permiten la identificación de las áreas en las que la ciberseguridad es más vulnerables, las principales amenazas existentes, las estrategias y medidas que se están tomando para mitigar estos riesgos, así como las brechas y desafíos que aún quedan por abordar.

Alvarado (2020) presenta en su artículo un estudio de los ataques cibernéticos en el Ecuador desde el año 2013, a través de una investigación descriptiva-analítica. En el que determina los servicios automatizados que tiene el país, políticas, regulaciones y estrategias. Estudiando en primera instancia el caso de Julian Assange, considerando leyes y acuerdos organizacionales. El autor concluye que el Estado ecuatoriano no cuenta con estrategias adecuadas para combatir ataques cibernéticos, es por ello que considera importante la creación de entidades que se enfoquen en la protección de infraestructuras críticas así como un activo importante como es la información.

Por otro lado, Leyva en el año (2021), realiza un análisis de las políticas públicas del estado ecuatoriano a través de una revisión documental de fuentes certificadas. El autor analiza el régimen político en el ámbito estructural, sectorial y territorial; determinando aspectos para la construcción de estrategias nacionales, entre las que se encuentran la alineación para trabajar de manera armoniosa, la coordinación de sectores tanto públicos como privados, directivas, tareas, responsabilidades entre las partes interesadas. Concluye que el Ecuador debe adquirir políticas públicas conjuntamente con un modelo de gobernanza en seguridad cibernética.

Carvajal (2022) en su documento presenta un análisis del modelo de ciberseguridad del Estado ecuatoriano mediante una investigación analítica-conceptual, determinando amenazas en este ámbito en instituciones pertenecientes al Ecuador. La autora propone que el cuidado de amenazas, riesgos y daños se debe realizar para el mundo real y virtual, definiendo políticas públicas que puedan demostrar efectividad.

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Dichas investigaciones permiten comprender las estrategias de ciberseguridad nacional ecuatorianas, analizar los activos importantes del país con el fin de realizar un análisis de riesgos y vulnerabilidades.

Metodología

El presente estudio se lleva a cabo mediante la aplicación de la metodología MAGERIT, la cual consta de cinco fases: Identificación de activos, determinación de amenazas, determinación de medidas preventivas, medición del impacto residual y estimación del riesgo residual, cada una de ellas cumpliendo con un proceso específico; ya que este marco ofrece una estructura sólida para la gestión de la ciberseguridad y puede ser adaptado para su uso a nivel nacional.

La investigación se realizará a través de un enfoque estratégico, mismo que permite considerar tendencias emergentes en ciberseguridad, capacidades y recursos del país recopilados de páginas gubernamentales así como de documentos oficiales electrónicos.

El método utilizado para el desarrollo de la investigación es inductivo, puesto que se realiza una investigación, y calificación para determinar los activos que se encuentran en riesgo.

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Resultados

Al aplicar la metodología Magerit, es fundamental realizar la comprensión y el análisis de los activos de información del Ecuador, con la finalidad de determinar cómo puede verse afectado y que riesgos están presentes en las infraestructuras críticas del país.

Identificación de activos

Resulta crucial identificar todos los activos de información e infraestructura crítica del Ecuador para llevar a cabo la gestión de riesgos de los mismos. En la siguiente matriz se enumeran distintos tipos de activos que fueron tomados de la estrategia nacional de ciberseguridad del Ecuador; se identifican las infraestructuras relacionadas con cada sector. En la columna "Activos de Información", se identifican los activos de información relevantes asociados con cada infraestructura crítica o sector en el contexto del Ecuador. Estos se asocian con los tipos de activos que propone la metodología Magerit.

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Tipo de Infraestructura Tipo de Procesos	Sector Macro proceso	Infraestructura Proceso	ID	Activos de Información Subproceso	Tipo de Activo MAGERIT
Infraestructura estratégica	Comunicaciones	Redes	Ac-001	Sistemas de enrutamiento	[COM] Redes de comunicaciones
		Instalaciones	Ac-002		
		Sistemas	Ac-003	Datos tributarios de los ciudadanos	[D] Datos / Información
		Equipos físicos y de TI	Ac-004	Infraestructura de red	[COM] Redes de comunicaciones
	Tecnologías de ciberseguridad	Firewalls	Ac-005	Firewalls	[AUX] equipamiento auxiliar
		Herramientas de gestión de identidad y acceso	Ac-006	Sistemas de gestión de identidad y acceso	[SW] aplicaciones (software)
	Energía	Centrales eléctricas	Ac-007	Sistemas SCADA	[SW] aplicaciones (software)
		Plantas de energía alternativas	Ac-008	Redes de distribución	[L] instalaciones
		Aeropuertos	Ac-009	Sistemas de control de tráfico aéreo y marítimo	[COM] Redes de comunicaciones
		Puertos	Ac-010		

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Infraestructura crítica	Transporte	Redes de carreteras y ferrocarriles	Ac-011	Datos de transporte	[D] Datos / Información
	Agua	Plantas de tratamiento de agua potable	Ac-012	Sistemas de control de tratamiento y distribución	[L] instalaciones
	Petróleo y gas	Refinerías	Ac-013	Sistemas de control de producción	[L] instalaciones
		Terminales de almacenamiento y distribución	Ac-014	Información sobre reservas y operaciones	[D] Datos / Información
		Oleoductos y gasoductos	Ac-015		
	Salud	Hospitales	Ac-016	Historias clínicas de pacientes (IESS, Hospitales) Datos de pacientes	[D] Datos / Información
		Centros de atención primaria	Ac-017		
	Militar	Bases militares	Ac-018	Datos sobre reservas y operaciones	[D] Datos / Información
		Centros de operaciones	Ac-019	Sistemas de mando y control militar	[SW] aplicaciones (software)
Datos personales	Gobierno	Sistemas de información del gobierno central	Ac-020	Datos gubernamentales	[D] Datos / Información

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

		Instituciones financieras	Ac-021	Información Financiera de los ciudadanos	
		Sistemas de información de entidades gubernamentales	Ac-022	Información confidencial Registro único del ciudadano	

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Escala de calificación de los activos de información e infraestructura crítica

Para evaluar los activos y la infraestructura crítica estatal, se utilizó una combinación de factores cuantitativos y cualitativos tal como se puede observar en la Tabla 1. Los factores cuantitativos se expresaron en términos numéricos, lo que permitió el análisis comparando los riesgos asumidos con los costos de las posibles soluciones. Los factores cualitativos se describieron utilizando una serie de criterios, que permitieron evaluar la gravedad de los posibles desenlaces y la probabilidad de su ocurrencia.

Tabla 1. Evaluación cuantitativa de los activos de información e infraestructura crítica. Fuente: Autoría Propia

Valor		Criterio
9-10	Extremo	Daño extremadamente grave
6-8	Alto	Daño grave
3-5	Medio	Daño importante
1-2	Bajo	Daño menor
0	Insignificante	Irrelevante

El valor del activo e infraestructura crítica, se determinará utilizando la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Valor\ Activo = C + I + D}$$

En donde:

C = Confidencialidad

I = Integridad

D = Disponibilidad

Determinada la escala de valor en la Tabla 2, se procede a la realización de la evaluación de los activos de información e infraestructura estatal del Ecuador, basado en los dimensiones críticas (confidencialidad, integridad, disponibilidad).

Tabla 2. Escala de valor para calificación de activos de información. Fuente: (Gómez & Candau, 2012)

Rango	*Calificación*
1-3	*Bajo*
4-6	*Medio*
7-9	*Alto*
10-12	*Muy Alto*
13-15	*Extremo*

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Para poder analizar adecuadamente los riesgos asociados a los activos de información e infraestructura crítica del Ecuador, es necesario asignar valores a estos activos que reflejen su importancia y criticidad. Para esto, se realiza una evaluación de los activos identificados previamente, calificándolos en función de tres dimensiones fundamentales en ciberseguridad: confidencialidad, integridad y disponibilidad.

En la Tabla 3 se presenta la evaluación de los principales activos de información del estado ecuatoriano. Asignando un puntaje entre 1 y 5 a cada dimensión, siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto. Luego se sumaron los puntajes de las tres dimensiones para obtener la calificación total de criticidad de cada activo. Esta escala permite categorizar a los activos entre bajo, medio, alto y extremo impacto según su puntuación.

Esta evaluación es esencial para poder determinar posteriormente el nivel de riesgo asociado a cada amenaza sobre los activos, y así priorizar acciones de protección sobre aquellos que resulten más críticos para el funcionamiento del Estado. La Tabla 4 proporciona una visión integral de la criticidad relativa de los diferentes tipos de información manejados por el sector público del Ecuador.

Tabla 3. Evaluación de los activos de ciberseguridad del estado ecuatoriano. Fuente: Autoría Propia.

Código activo	Tipo de Activo	Activo	Confidencialidad	Integridad	Disponibilidad	Total
Ac - 001		Datos tributarios de los ciudadanos	5	5	5	15
Ac - 002		Información sobre reservas y operaciones	4	4	3	11

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Ac – 003	[D] Datos / Información	Historias clínicas de pacientes (IESS, Hospitales, centros de salud)	5	5	4	14
Ac – 004		Datos gubernamentales	5	5	5	15
Ac – 005		Información financiera de los ciudadanos	5	5	5	15
Ac - 006		Registro único del ciudadano	5	4	5	14
Ac - 003	[SW] Software - Aplicaciones informáticas	Sistemas de gestión de identidad y acceso	5	5	5	15
Ac - 004		Sistemas SCADA	5	4	4	13
Ac - 005		Sistemas de mando y control militar	5	3	4	12

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Ac - 007	[COM] Redes de comunicaciones	Sistemas de enrutamiento	5	5	5	15
Ac – 008		Infraestructura de red	5	4	5	14
Ac - 009		Sistemas de control de tráfico aéreo y marítimo	5	5	5	15
Ac - 008	[HW]Equipamiento informático (hardware)	Firewall	5	5	5	15
Ac – 010	[L] Instalaciones	Redes de distribución (energía)	5	4	5	14
Ac – 011		Sistemas de control de tratamiento y distribución (agua)	5	5	5	15

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Ac – 012		Sistemas de control de producción (petróleo y gas)	5	5	5	15

Identificación de las amenazas

Según el método Magerit, tras determinar los activos críticos (aquellos que se encuentran en el rango extremo), se avanza hacia la clasificación de las amenazas. Esta clasificación se realiza en base a la probabilidad de que dichas amenazas se materialicen y el daño potencial que podrían ocasionar. En la matriz que se presenta a continuación, se muestra el código correspondiente a cada amenaza, la categoría a la que pertenece el activo y las dimensiones que se evalúan (confidencialidad, integridad, disponibilidad).

Tabla 4. Clasificación de amenazas de los activos de información del estado ecuatoriano. Fuente: Autoría Propia.

CÓDIGO	ACTIVO	COD. A.	AMENAZA
Ac – 001	Datos tributarios de los ciudadanos	[E.15]	Alteración accidental de la información
		[E.19]	Fuga de Información
		[A.25]	Robo
		[A.30]	Ingeniería Social
Ac – 003	Historias clínicas de pacientes (IESS, hospitales)	[E.15]	Alteración accidental de la información
		[E.18]	Destrucción de información
		[E.19]	Fugas de información
Ac – 004	Datos gubernamentales	[E.2]	Errores del administrador
		[E.15]	Alteración accidental de la información

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

		[A.19]	Divulgación de información
		[E.19]	Fugas de información
		[A.11]	Acceso no autorizado
Ac - 005	Información Financiera de los ciudadanos	[E.15]	Alteración accidental de la información
		[A.25]	Robo
		[A.30]	Ingeniería Social
Ac - 006	Registro único del ciudadano	[E.15]	Alteración accidental de la información
		[E.19]	Fugas de información
Ac - 007	Sistemas de gestión de identidad y acceso	[E.2]	Errores del administrador
		[E.8]	Difusión de software dañino
		[A.5]	Suplantación de la identidad del usuario
		[A.11]	Acceso no autorizado
		[E.21]	Errores de mantenimiento / actualización de programas (software)
Ac - 008	Sistemas SCADA	[E.2]	Errores del administrador
		[E.21]	Errores de mantenimiento / actualización de programas (software)
		[A.11]	Acceso no autorizado
Ac – 010	Sistemas de enrutamiento	[A.9]	[Re-]encaminamiento de mensajes
		[A.12]	Análisis del trafico
		[COM]	redes de comunicaciones
Ac – 011	Infraestructura de red	[E.2]	Errores del administrador
		[I.8]	Avería de origen físico o lógico
		[A.24]	Denegación de servicio
Ac – 012	Sistemas de control de tráfico aéreo y marítimo	[I.8]	Fallo de servicios de comunicaciones
		[E.2]	Errores del administrador
		[A.6]	Abuso de privilegios de acceso

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Ac – 013	Firewall	[A.11]	Acceso no autorizado
		[I.5]	Avería de origen físico o lógico
		[E.23]	Errores de mantenimiento
Ac – 014	Redes de distribución (energía)	[N.1]	Fuego
		[N.*]	Desastres naturales
		[A.11]	Acceso no autorizado
		[E.15]	Alteración accidental de la información
Ac – 015	Sistemas de control de tratamiento y distribución (agua)	[N.2]	Daños por agua
		[N.*]	Desastres naturales
Ac - 016	Sistemas de control de producción (petróleo y gas)	[I.*]	Desastres industriales
		[N.*]	Desastres naturales
		[A.18]	Destrucción de información

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Análisis y gestión de riesgos

Para el análisis y gestión de riesgos de acuerdo a la metodología Magerit, se debe evaluar los activos de información e infraestructura crítica de Ecuador. En el que se sitúan los activos críticos conjuntamente con sus amenazas y con la probabilidad y el impacto para calcular el riesgo.

Para realizar el cálculo de probabilidad se utilizarán los valores que se representan en la Tabla 5:

Tabla 5. Escala de probabilidad. Fuente: Autoría Propia

Nivel de probabilidad	Descripción	Valor
Muy bajo	La amenaza es probable que se materialice en el entorno actual o futuro previsible	1
Bajo	Existen circunstancias en las cuales la amenaza podría materializarle, pero no son raras	2
Medio	Existen circunstancias razonablemente posibles en las que las amenazas podrían materializarse	3
Alto	La amenaza es probable que se materialice en circunstancias normales	4
Muy alto	La amenaza es casi segura que se materializarán en el futuro previsible, a menos que se tomen medidas para prevenirla	5

Para poder evaluar adecuadamente el nivel de riesgo asociado a cada amenaza, es necesario determinar el impacto potencial que tendría su materialización. En la Tabla 6 se presenta la escala de impacto empleada, que categoriza el daño posible en una escala de 1 a 5.

Un puntaje de 1 representa un impacto insignificante, donde el daño a los activos, operaciones o reputación sería mínimo. En contraste, una calificación de 5 implica un efecto catastrófico, con interrupciones graves a las operaciones y un daño devastador a la imagen y confianza en la institución. Los valores intermedios matizan la severidad del impacto de acuerdo al nivel de interrupción y los efectos sobre la productividad y prestigio de la organización. Esta escala de impacto, en conjunto con la tabla de probabilidad, permite determinar numéricamente el nivel de riesgo como base para la toma de decisiones sobre las prioridades en la mitigación de amenazas.

Tabla 6. Escala de impacto. Fuente: Autoría Propia.

Nivel de impacto	Descripción	Valor
Insignificante	El daño a los activos, operaciones o reputación de la organización sería mínimo y manejable sin medidas correctivas especiales	1
Menor	El daño causaría inconvenientes menores y retrasos	2

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

	pero no afectaría de manera significativa a las operaciones o a la reputación de la organización	
Moderado	El daño causaría una interrupción notable y tendría un efecto moderado en las operaciones o la reputación de la organización	3
Mayor	El daño causaría una interrupción significativa en las operaciones o tendría un efecto grande en la reputación de la organización	4
Catastrófico	El daño causaría una interrupción grave en las operaciones o tendría un efecto devastador en la reputación de la organización	5

Para calcular el riesgo de los diferentes activos, se realiza una multiplicación de la probabilidad por el impacto. La siguiente tabla contiene el valor de los riesgos dependiendo de su nivel:

Tabla 7. Escala de valoración de los riesgos. Fuente: Autoría Propia.

Riesgo	**Descripción**	**Rango**
Bajo	Riesgo aceptable	1-6
Medio	Riesgo tolerable	7-14
Alto	Riesgo inadmisible	15-25

La Tabla 8 presenta una consolidación del análisis de riesgos realizado a los activos de información más críticos del Ecuador. Para cada activo, se enumeran las principales amenazas identificadas, el código de referencia de dicha amenaza, y los valores calculados de impacto, probabilidad y riesgo resultante. El análisis se realizó siguiendo la metodología Magerit. El impacto y la probabilidad se calificaron según las escalas previamente definidas. El riesgo resulta de multiplicar ambos factores, permitiendo así categorizarlos como bajo, medio o alto según su puntuación.
Esta tabla sintetiza los hallazgos del estudio, concentrando en un solo lugar los datos requeridos por los tomadores de decisiones para priorizar acciones de mitigación sobre las combinaciones activo-amenaza con mayor riesgo asociado. De esta forma, la Tabla 9 constituye una herramienta valiosa para gestionar la ciberseguridad en el sector público ecuatoriano, orientando la inversión de recursos a los puntos más vulnerables y críticos.

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Tabla 8. Análisis de riesgos de los activos de información críticos del estado ecuatoriano. Fuente: Autoría Propia.

ACTIVO	COD. A.	AMENAZA	Impacto	Probabilidad	Riesgo
Datos tributarios de los ciudadanos	[E.15]	Alteración accidental de la información	5	3	15
	[E.19]	Fuga de Información	4	2	8
	[A.25]	Robo	4	4	16
	[A.30]	Ingeniería Social	4	3	12
Historias clínicas de pacientes (IESS, hospitales)	[E.15]	Alteración accidental de la información	5	2	10
	[E.18]	Destrucción de información	5	1	5
	[E.19]	Fugas de información	4	2	8
Datos gubernamentales	[E.2]	Errores del administrador	5	1	5
	[E.15]	Alteración accidental de la información	5	3	15
	[A.19]	Divulgación de información	5	4	20
	[E.19]	Fugas de información	5	5	25
	[A.11]	Acceso no autorizado	5	3	15
Información Financiera de los ciudadanos	[E.15]	Alteración accidental de la información	5	4	20
	[A.30]	Ingeniería Social	5	3	15
Registro único del ciudadano	[E.15]	Alteración accidental de la información	4	1	4
	[E.19]	Fugas de información	3	5	15
Sistemas de gestión de identidad y acceso	[E.2]	Errores del administrador	4	2	8
	[E.8]	Difusión de software dañino	5	2	10
	[A.5]	Suplantación de la identidad del usuario	5	1	5
	[A.11]	Acceso no autorizado	5	2	10
	[E.21]	Errores de mantenimiento / actualización de programas (software)	4	2	8
Sistemas SCADA	[E.2]	Errores del administrador	5	3	15
	[E.21]	Errores de mantenimiento / actualización de programas (software)	4	3	12
	[A.11]	Acceso no autorizado	5	2	10
Sistemas de enrutamiento	[A.9]	[Re-]encaminamiento de mensajes	4	2	8
	[A.12]	Análisis del trafico	4	4	16

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

	[COM]	redes de comunicaciones	4	3	12
Infraestructura de red	[E.2]	Errores del administrador	5	2	10
	[I.8]	Avería de origen físico o lógico	5	3	15
	[A.24]	Denegación de servicio	5	4	20
Sistemas de control de tráfico aéreo y marítimo	[I.8]	Fallo de servicios de comunicaciones	5	2	10
	[E.2]	Errores del administrador	5	3	15
	[A.6]	Abuso de privilegios de acceso	4	2	8
Firewall	[A.11]	Acceso no autorizado	5	3	15
	[I.5]	Avería de origen físico o lógico	5	2	10
	[E.23]	Errores de mantenimiento	4	3	12
Redes de distribución (energía)	[N.1]	Fuego	5	1	5
	[N.*]	Desastres naturales	5	2	10
	[A.11]	Acceso no autorizado	5	2	10
	[E.15]	Alteración accidental de la información	4	3	12
Sistemas de control de tratamiento y distribución (agua)	[N.2]	Daños por agua	5	3	15
	[N.*]	Desastres naturales	5	2	10
Sistemas de control de producción (petróleo y gas)	[I.*]	Desastres industriales	5	3	15
	[N.*]	Desastres naturales	5	2	10
	[A.18]	Destrucción de información	5	2	10

De acuerdo a la tabla anterior se determina que los activos con los mayores riesgos son los datos personales y financieros de los ciudadanos, las historias clínicas y la información gubernamental confidencial. Por un lado, las amenazas más críticas provienen tanto de origen interno (errores de administradores, fuga de información) como externo (accesos no autorizados, robo de datos).

Por otro lado, se requiere una atención urgente a la protección de la confidencialidad e integridad de los datos mediante controles como cifrado de información y sistemas de identificación de usuarios. La concienciación y capacitación del personal es fundamental para mitigar amenazas internas. Los altos riesgos en disponibilidad e infraestructura crítica demandan planes de continuidad del negocio y recuperación ante desastres. Además, las estrategias de ciberseguridad deben considerar factores tecnológicos, humanos y de procedimientos de manera integral.

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Controles

Según el análisis de riesgos realizado, existe la necesidad de implementar medidas de mitigación y control frente a las amenazas con mayor puntaje de riesgo. En la Tabla 9 se presenta una propuesta de controles de seguridad asociados a cada una de las amenazas críticas sobre los activos analizados anteriormente. Estos controles buscan reducir la probabilidad y/o el impacto potencial de la materialización de cada amenaza específica. El propósito primordial de este análisis es promover la instauración de sistemas de controles robustos y proporcionados a los riesgos identificados en las infraestructuras críticas del Ecuador. Así, si se concretan sucesos nocivos, las entidades encargadas de cada activo poseen la aptitud de reaccionar de una forma ágil y pertinente, disminuyendo la probabilidad de afectación a sus funciones y, por ende, mitigando el impacto en la sostenibilidad de sus operaciones.

Tabla 9. Selección de controles a los activos de información del estado ecuatoriano. Fuente: Autoría Propia.

ACTIVO	COD. A.	AMENAZA	RIESGO	CONTROL
Datos tributarios de los ciudadanos	[E.15]	Alteración accidental de la información	15	Cifrado de la información
	[E.19]	Fuga de Información	8	Aseguramiento de la integridad
	[A.25]	Robo	16	Copias de seguridad de los datos (backup)
	[A.30]	Ingeniería Social	12	
Historias clínicas de pacientes (IESS, hospitales)	[E.15]	Alteración accidental de la información	10	Formación y concienciación
	[E.19]	Fugas de información	8	Identificación y autenticación
	[E.15]	Alteración accidental de la información	15	Copias de seguridad de los datos (backup)
	[A.19]	Divulgación de información	20	Formación y concienciación
	[E.19]	Fugas de información	25	Identificación y autenticación
	[A.11]	Acceso no autorizado	15	Control de acceso lógico
Información Financiera de los ciudadanos	[E.15]	Alteración accidental de la información	20	Copias de seguridad de los datos (backup)
	[A.30]	Ingeniería Social	15	Formación y concienciación

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

	[E.19]	Fugas de información	15	Identificación y autenticación
Sistemas de gestión de identidad y acceso	[E.2]	Errores del administrador	8	Copias de seguridad (backup)
	[E.8]	Difusión de software dañino	10	Protección de las Aplicaciones Informáticas
	[A.11]	Acceso no autorizado	10	Control de acceso lógico
	[E.21]	Errores de mantenimiento / actualización de programas (software)	8	Cambios (actualizaciones y mantenimiento)
Sistemas SCADA	[E.2]	Errores del administrador	15	Copias de seguridad (backup)
	[E.21]	Errores de mantenimiento / actualización de programas (software).	12	Registro y auditoría
	[A.11]	Acceso no autorizado	10	Gestión de claves criptográficas Sistema de protección perimetral
Sistemas de enrutamiento	[A.9]	[Re-]encaminamiento de mensajes	8	Protección del servidor de nombres de dominio (DNS)
	[A.12]	Análisis del trafico	16	Autenticación del canal
	[COM]	redes de comunicaciones	12	Seguridad Wireless (WiFi)
Infraestructura de red	[E.2]	Errores del administrador	10	Registro y auditoría
	[I.8]	Avería de origen físico o lógico	15	Protección del cableado
	[A.24]	Denegación de servicio	20	Segregación de las redes en dominios
Sistemas de control de tráfico aéreo y marítimo	[I.8]	Fallo de servicios de comunicaciones	10	Herramienta de monitorización de tráfico
	[E.2]	Errores del administrador	15	Formación y concienciación
	[A.6]	Abuso de privilegios de acceso	8	Aseguramiento de la disponibilidad
Firewall	[A.11]	Acceso no autorizado	15	Control de acceso lógico
	[I.5]	Avería de origen físico o lógico	10	Continuidad del negocio
	[E.23]	Errores de mantenimiento	12	Gestión de riesgos
	[N.*]	Desastres naturales	10	Protección de las Instalaciones

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

				Plan de Recuperación de Desastres (DRP)
	[A.11]	Acceso no autorizado	10	Control de acceso lógico
	[E.15]	Alteración accidental de la información	12	Control de los accesos físicos
Sistemas de control de tratamiento y distribución (agua)	[N.2]	Daños por agua	15	Plan de Recuperación de Desastres (DRP)
	[N.*]	Desastres naturales	10	Protección de las Instalaciones
Sistemas de control de producción (petróleo y gas)	[I.*]	Desastres industriales	15	Protección de las Instalaciones
	[N.*]	Desastres naturales	10	Plan de Recuperación de Desastres (DRP)
	[A.18]	Destrucción de información	10	Control de los accesos físicos Protección criptográfica del contenido

Los resultados de la tabla permiten evidenciar la necesidad de implementar controles técnicos como cifrado de información, sistemas de copias de seguridad, protección de aplicaciones y redes, y herramientas de monitoreo, entre otros.

Asimismo, se requieren controles físicos adicionales para proteger instalaciones críticas y controlar el acceso a áreas sensibles. Existiendo una alta prioridad en controles que aseguren la confidencialidad de los datos personales y financieros ante fugas o accesos no autorizados. Es importante además establecer que la disponibilidad de los servicios críticos se debe asegurar con planes de continuidad y recuperación. Los controles deben integrar tecnología, procesos y factor humano de manera holística.

Discusión

El análisis de riesgos mediante la metodología Magerit ha permitido determinar vulnerabilidades significativas en la ciberseguridad de Ecuador. Puntos sensibles incluyen activos informativos esenciales, como datos tributarios y financieros de ciudadanos, así como historias clínicas del sector salud. Estos están expuestos a amenazas, como fugas, alteraciones de datos y accesos no autorizados.

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Es por ello que resalta la urgencia de introducir medidas de control y mitigación frente a las amenazas con más riesgo asociado. Es necesario incorporar controles técnicos, como sistemas de respaldo, cifrado, protección de aplicaciones y herramientas de vigilancia. Asimismo, los controles administrativos, que abarcan políticas de seguridad, gestión de riesgos, capacitación y protocolos de respuesta, se presentan como esenciales. También es imperativo fortalecer los controles físicos, protegiendo áreas clave y regulando el acceso a zonas delicadas.

La confidencialidad de los datos personales y financieros son una prioridad, y deben protegerse contra cualquier acceso no deseado o filtración.

Por un lado, las amenazas internas demandan una mayor concienciación y vigilancia de las acciones del personal. Frente a amenazas externas, se necesitan barreras perimetrales, autenticación robusta y monitoreo constante. La continuidad de los servicios esenciales debe garantizarse a través de planes específicos. Finalmente, es vital que los controles adopten una perspectiva integral, considerando tecnología, procedimientos y aspectos humanos. El cifrado de información, la realización de copias de seguridad y sistemas robustos de identificación y autenticación de usuarios destacan entre las medidas primordiales.

Por otro lado, la infraestructura de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) es esencial para el Estado. Un fallo en este sector podría desencadenar repercusiones en servicios públicos y en la seguridad nacional. Así, garantizar la disponibilidad mediante planes de recuperación ante desastres, inversiones estratégicas en ciberseguridad y programas educativos para el personal es vital.

Por ello se requiere un énfasis de amenazas, tanto internas como externas. Internamente, la ingeniería social y errores por parte de los administradores se catalogan entre los riesgos más altos. Esto resalta la imperiosa necesidad de formar y capacitar al personal en ciberseguridad. Externamente, enfrentamos ataques deliberados que demandan una colaboración interinstitucional y regional. Estrategias integrales serán esenciales para combatir estas amenazas. Las evaluaciones periódicas de riesgo son herramientas valiosas. Estas guían las inversiones en ciberseguridad, garantizando que los recursos se dirijan hacia los puntos más vulnerables. En Ecuador, la ciberseguridad debe ser abordada integralmente, considerando tecnología, formación de personal y alianzas

e-ISSN: 2588-1000
Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

entre instituciones, tanto públicas como privadas.

En síntesis, este análisis determina prioridades en ciberseguridad, estableciendo un camino claro para la inversión en controles, políticas y formación de personal. La periodicidad en estas evaluaciones es crucial para una estrategia adaptativa y proactiva ante las amenazas cibernéticas.

Conclusiones

El estado ecuatoriano es un objetivo atractivo para los atacantes debido a su tamaño, su importancia económica y su riqueza en información confidencial. En este contexto, se enfatizó la necesidad de llevar a cabo un análisis exhaustivo de los riesgos y amenazas de ciberseguridad, con el objetivo de robustecer las infraestructuras vitales y garantizar la integridad de la información reservada, contribuyendo así a la consolidación de una gestión gubernamental segura y minimizando posibles vulnerabilidades.

La aplicación del análisis de riesgos mediante la metodología Magerit ha facilitado la categorización y priorización de los riesgos asociados, optimizando la distribución de recursos en los puntos de mayor necesidad, y resultando en una administración más efectiva y económica de los riesgos vinculados a la ciberseguridad.

En consecuencia, se hace imperativo que el Estado ecuatoriano ponga en marcha estrategias concretas para atenuar dichos riesgos y amenazas, incorporando la adopción de soluciones tecnológicas de seguridad, la formación especializada del personal, y la elevación del nivel de consciencia en materia de ciberseguridad.

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Referencias

ACCID. (2019). *Prevención y gestión de riesgos.* Profit Editorial.

Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. (14 de 02 de 2022). *www.ecucert.gob.ec.* Obtenido de www.ecucert.gob.ec: https://www.ecucert.gob.ec/

Anaya Moreno, J. A. (01 de 01 de 2021). *repository.unad.edu.co.* Obtenido de repository.unad.edu.co: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/41343/jaamayam.pdf?sequence=3&isAllowed=y

ARCOTEL. (06 de 11 de 2022). *www.arcotel.gob.ec*. Obtenido de www.arcotel.gob.ec: https://www.arcotel.gob.ec/ecucert/

ARTIEDA, V. E. (01 de 05 de 2022). *repositorio.puce.edu.ec.* Obtenido de repositorio.puce.edu.ec: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/20370/Hacktivismo%20de%20Anonymous%20en%20el%20Ecuador.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Astrillón, C. O. (2021). PROTECCIÓN DE DATOS EN LA ECONOMÍA DIGITAL UNA APROXIMACIÓN DESDE LA REGULACIÓN DEL COMERCIO INTERNACIONAL. *UCM*, 33-76.

Bartolomé, I. S. (01 de 07 de 2019). *uvadoc.uva.es.* Obtenido de uvadoc.uva.es: https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/37736/TFG-I-1213.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carvajal Artieda, V. E. (01 de 05 de 2022). *repositorio.puce.edu.ec.* Obtenido de repositorio.puce.edu.ec: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/20370/Hacktivismo%20de%20Anonymous%20en%20el%20Ecuador.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Castro, M. I., Morán, G. L., Navarrete, D. S., Cruzatty, J. E., Anzúles, G. R., Mero, C. J., . . . Merino, M. A. (2018). *INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD INFORMÁTICA Y EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES.* Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

Chang, J. E. (2020). ANÁLISIS DE ATAQUES CIBERNÉTICOS HACIA EL ECUADOR. *Revista Científica Aristas*, 18-27.

Gastelo Fernandez, E. J., & Rodríguez Flores , A. H. (01 de 01 de 2023). *repositorio.uss.edu.pe.* Obtenido de repositorio.uss.edu.pe: https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10888/Gastelo%20Fernandez%20Edin%20%26%20Rodr%c3%adguez%20Flores%20Alfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gómez, M. A., & Candau, J. (2012). *MAGERIT – versión 3.0. Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información.* España: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Obtenido de pilar.ccn-cert.cni.es: https://pilar.ccn-

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

cert.cni.es/index.php/docman/documentos/2-magerit-v3-libro-ii-catalogo-de-elementos/file

Hurtado, M. (2018). GESTIÓN DE RIESGO METODOLOGÍAS OCTAVE y MAGERIT. *Universidad Piloto de Colombia. Hurtado. Metodología de Análisis de Riesgo. 1*, 1-12.

Jiménez, C. S. (01 de 01 de 2019). *repositorio.flacsoandes.edu.ec.* Obtenido de repositorio.flacsoandes.edu.ec: https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/15489/8/TFLACSO-2019CSSJ.pdf

Llauce Valdera, L. (01 de 01 de 2022). *repositorio.unprg.edu.pe.* Obtenido de repositorio.unprg.edu.pe: https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10411/Llauce_Valdera_Luciano.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Luis Almagro. (01 de 01 de 2019). *www.oas.org.* Obtenido de www.oas.org: https://www.oas.org/es/sms/cicte/docs/OEA-AWS-Marco-NIST-de-Ciberseguridad-ESP.pdf

Mamoona Humayun, M. N., Alshayeb, M., & Mahmood, S. (2020). Cyber Security Threats and Vulnerabilities: A Systematic Mapping Study. *Revista árabe de ciencia e ingeniería*, 3171-3189.

Méndez, A. E. (2021). Análisis de políticas públicas de seguridad cibernética. Estudio del caso ecuatoriano. *Polo del Conocimiento* , 1229-1250.

Mendivil Caldentey, J., Sanz Urquijo, B., & Gutiérrez Almazor, M. (2022). Formación y concienciación en ciberseguridad basada en competencias: una revisión sistemática de literatura. *Revista de Medios y Educación*, 197-225.

Menéndez Arantes , S. C. (2022). *Auditoría de la Seguridad Informática.* Madrid: RA-MA.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (17 de 04 de 2020). *www.gobiernoelectronico.gob.ec.* Obtenido de www.gobiernoelectronico.gob.ec: https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/GU%C3%8DA-PARA-LA-IMPLEMENTACI%C3%93N-DEL-EGSI-ABRIL2020.pdf

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (18 de 04 de 2020). *www.gobiernoelectronico.gob.ec.* Obtenido de www.gobiernoelectronico.gob.ec: https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/GU%C3%8DA-PARA-LA-GESTI%C3%93N-DE-RIESGOS-DE-SEGURIDAD-DE-LA-INFORMACI%C3%93N-ABRIL-2020.pdf

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (19 de 05 de 2021). *www.telecomunicaciones.gob.ec.* Obtenido de www.telecomunicaciones.gob.ec: https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Acuerdo-No.-006-Anexo-Politica-de-Ciberseguridad..pdf

e-ISSN: 2588-1000

Pro Sciences
Revista de Producción, Ciencias e Investigación

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (08 de 10 de 2022). *asobanca.org.ec.* Obtenido de asobanca.org.ec: https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2022/08/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CIBERSEGURIDAD-DEL-ECUADOR-2022481.pdf

Morillo, F. R. (2020). La protección de las infraestructuras críticas en el ámbito de las fuerzas armadas. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 22.

OEA. (05 de 10 de 2018). *www.oas.org*. Obtenido de www.oas.org: https://www.oas.org/es/ssm/publications.asp?IE=00T712

Project Management Institute. (01 de 01 de 2008). *www.sadamweb.com.ar.* Obtenido de www.sadamweb.com.ar: https://www.sadamweb.com.ar/news/2016_08Agosto/Guia_Fundamentos_para_la_Direccion_de_Proyectos-4ta_Edicion.pdf?PMBOX=http://www.sadamweb.com.ar/news/2016_08Agosto/Guia_Fundam

Shad, M. R. (2019). Cyber Threat Landscape and Readiness Challenge of Pakistan. *Spring*, 1-19.

Toapanta, S. M., Ochoa, I. N., Sanchez, R. A., & Mafla, L. E. (2019). Toapanta, Segundo Moisés Toapanta, et al. "Impacto en procesos administrativos por ciberataques en una organización pública del Ecuador. *IEEE*, 270-274.

Toapanta, S. M., Peralta, N. A., & Gallegos, L. E. (2019). Definición de Parámetros para Realizar Auditoría en Ciberseguridad para una Organización Pública del Ecuador. *ACM*, 91-96.

Cuenca, 13 de julio 2023

Asunto: Embargo Temporal del Trabajo de Titulación

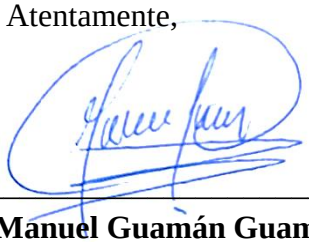
Señor,
Ing. Leopoldo Pauta Ayabaca
DECANO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
Cuenca.

De mi consideración:

Yo, JOSÉ MANUEL GUAMÁN GUAMÁN, como autor del Trabajo de Titulación "ANÁLISIS DE RIESGOS Y AMENAZAS DE CIBERSEGURIDAD EN EL ESTADO ECUATORIANO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MAGERIT " y JOSÉ ANTONIO CARRILLO ZENTENO, MSC como director de la misma, solicitamos a usted y por su digno intermedio a Biblioteca y al responsable del repositorio institucional, el EMBARGO TEMPORAL del mismo, por un lapso de 6 meses, con la finalidad de evaluar su contenido con fines de: evaluación de artículo científico para publicación en revista indexada. Entiendo que luego de vencido este período automáticamente la obra será puesta a disposición del público bajo las normas de gestión de la Universidad.

Por la atención que sepa dar al presente, nos suscribimos de usted muy agradecidos.

Atentamente,



José Manuel Guamán Guamán
CI: 0302382361
Autor

C.C.: Biblioteca.