

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**



**INFORME DE TESIS**

**“USO DE RACKTABLES DCIM COMO HERRAMIENTA PARA  
OPTIMIZAR LA GESTION DE LOS EQUIPOS QUE  
CONFORMAN EL DC DE UNA EMPRESA ELECTRICA EN LA  
CIUDAD DE TACNA, 2019”**

**PARA OPTAR:  
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR:**

Mag. Renzo Alberto Taco Coayla

TACNA – PERÚ

2019

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Tesis/Trabajo de investigación**

**“USO DE RACKTABLES DCIM COMO HERRAMIENTA PARA  
OPTIMIZAR LA GESTION DE LOS EQUIPOS QUE  
CONFORMAN EL DC DE UNA EMPRESA ELECTRICA EN LA  
CIUDAD DE TACNA, 2019”**

Tesis sustentada y aprobada el ... de ... de ...; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE;** \_\_\_\_\_  
**Dr.**

**SECRETARIO:** \_\_\_\_\_  
**M.Sc.**

**VOCAL:** \_\_\_\_\_  
**Mgr.**

**ASESOR:** \_\_\_\_\_  
**Ing.**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo RENZO ALBERTO TACO COAYLA, en calidad de EGRESADO de la Escuela Profesional de INGENIERIA DE SISTEMAS de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado (a) con DNI 04743751

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada:  
"USO DE RACKTABLES DCIM COMO HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LA GESTION DE LOS EQUIPOS QUE CONFORMAN EL DC DE UNA EMPRESA ELECTRICA EN LA CIUDAD DE TACNA, 2019"

La misma que presento para optar:  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 02 de Noviembre del 2019.

---

**RENZO ALBERTO TACO COAYLA**

**DNI: 04743751**

## **DEDICATORIA**

A mi Madre.

Gestora de mi realización personal, por su abnegada labor, su permanente compañía y seguimiento.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis hijos, mi esposa por creer y confiar en mí.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1. Descripción del problema .....	3
1.2. Formulación del problema .....	6
1.2.1. Problema general .....	6
1.2.2. Problemas específicos .....	6
1.3. Justificación e importancia .....	6
1.4. Objetivos .....	8
1.4.1. Objetivo general .....	8
1.4.2. Objetivos específicos .....	8
1.5. Hipótesis .....	9
1.5.1. Hipótesis General .....	9
1.5.2. Hipótesis Específicas .....	9
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	 10
2.1. Antecedentes .....	10
2.1.1. A nivel Internacional .....	10
2.1.2. A nivel Nacional .....	13
2.1.3. A nivel Local .....	16
2.2. Bases Teóricas .....	17
2.2.1. DCIM .....	17
2.2.1.1.1. Características del DCIM .....	18
2.2.1.1. Factores del DCIM .....	18
2.2.1.2. Integración de la Solución DCIM .....	20
2.2.1.2.1. Pasos para Integración DCIM .....	21

2.2.1.3. Herramienta DCIM .....	22
2.2.1.3.1. Dimensiones del uso de una herramienta DCIM .....	22
2.2.1.4. Herramientas que ofrece el mercado .....	24
2.2.1.5. Gestión de equipos de Data Center .....	26
2.2.1.5.1. Dimensiones de la Gestión de Data Center .....	26
2.2.1.5.2. Diseño .....	27
2.2.1.5.3. Operaciones.....	27
2.2.1.5.4. Monitoreo .....	27
2.2.1.5.5. Análisis predictivo .....	28
2.2.1.5.6. Planeación .....	28
2.3. Definición de conceptos básicos .....	29
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	31
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	31
3.2. Población y/o muestra de estudio .....	32
3.3. Operacionalización de variables.....	32
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	33
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	34
4.1. Herramienta DCIM .....	34
4.1.1. Evaluación de la herramienta .....	34
4.2. Gestión de Equipos de Data Center.....	48
4.2.1. Racktables para mejorar la gestión de equipos de Data Center .....	48
4.2.1.1. DCIM Racktables .....	49
4.3. Gestión de equipos de Data Center a partir del DCIM Racktables .....	57
4.4. Comprobación de las hipótesis .....	81
4.4.1. Comprobación de hipótesis general .....	81
4.4.2. Comprobación de hipótesis específicas .....	83
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....	92
CONCLUSIONES .....	94
RECOMENDACIONES .....	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	98
ANEXOS .....	101

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1	Entendimiento	28
Tabla 2	Manejo	30
Tabla 3	Actualización	32
Tabla 4	Soporte de nuevos servicios	34
Tabla 5	Tamaño	36
Tabla 6	Equipamiento	38
Tabla 7	Complejidad	40
Tabla 8	Puntuación del DCIM Racktables	41
Tabla 9	Infraestructura	51
Tabla 10	Alimentación	53
Tabla 11	Refrigeración	55
Tabla 12	Ubicación	57
Tabla 13	Cumplimiento de procesos	59
Tabla 14	Reducción de errores	61
Tabla 15	Datos Operativos	63
Tabla 16	Datos de la TI	65
Tabla 17	Indicadores clave	67
Tabla 18	Toma de decisiones	69
Tabla 19	Análisis de escenarios	71
Tabla 20	Consumo de recursos	73
Tabla 21	Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de la prueba de hipótesis general	74
Tabla 22	ANOVA de la prueba de hipótesis general	75
Tabla 23	Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de primera de hipótesis específica	76
Tabla 24	ANOVA de la prueba de la primera hipótesis específica	77
Tabla 25	Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de la segunda hipótesis específica	78
Tabla 26	ANOVA de la prueba de hipótesis de la segunda hipótesis específica	79
Tabla 27	Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de la tercera hipótesis específica	80
Tabla 28	ANOVA de la prueba de hipótesis de la tercera hipótesis específica	81
Tabla 29	Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de la cuarta hipótesis específica	82

Tabla 30	ANOVA de la prueba de hipótesis de la cuarta hipótesis específica	83
----------	---	----

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1	Factores que integran la implementación de DCIM	14
Figura 2	Mapa conceptual de la infraestructura TI, estructura y funciones del software DCIM	15
Figura 3	Entendimiento	28
Figura 4	Manejo	30
Figura 5	Actualización	32
Figura 6	Soporte de nuevos servicios	34
Figura 7	Tamaño	36
Figura 8	Equipamiento	38
Figura 9	Complejidad	40
Figura 10	Inventario de Armario de Rack de Servidores	46
Figura 11	Reporte en Pantalla	46
Figura 12	Inventario de Armario Rack 1	47
Figura 13	Inventario de Armario Rack 2	48
Figura 14	Información Ingresada en cada Switch	49
Figura 15	Infraestructura	51
Figura 16	Alimentación	53
Figura 17	Refrigeración	55
Figura 18	Ubicación	57
Figura 19	Cumplimiento de procesos	59
Figura 20	Reducción de errores	61
Figura 21	Datos Operativos	63
Figura 22	Datos de la TI	65
Figura 23	Indicadores clave	67
Figura 24	Toma de decisiones	69
Figura 25	Análisis de escenarios	71
Figura 26	Consumo de recursos	73

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia	92
Anexo 2. Cuestionario	94

## RESUMEN. PALABRAS CLAVES

La investigación titulada “Uso de Racktables DCIM como herramienta para optimizar la Gestión de los Equipos que conforman el DC de una Empresa Eléctrica en la ciudad de Tacna, 2019”, corresponde a un trabajo de tesis para optar por el título de Ingeniero de Sistemas de la Universidad Privada de Tacna.

El objetivo de la investigación es determinar si el uso de la herramienta RACKTABLES DCIM produce una mejora en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

Para ello se aplica una metodología de tipo básica, con un diseño no experimental, de corte transversal y explicativo, aplicado en una empresa de energía eléctrica de la ciudad de Tacna que cuenta con un Data Center, sobre el cual se realiza la medición de la influencia de la RACKTABLES DCIM para mejorar la gestión de equipos del Data Center.

La investigación permite concluir que RACKTABLES DCIM permite mejorar la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna, en este caso a partir de la aplicación de RACKTABLES DCIM. Ello fue comprobado a nivel estadístico dado el nivel de significancia calculado menor de 0.05, lo que comprueba a nivel cuantitativo que la Gestión del Data Center es sumamente importante para generar beneficios a niveles de gestión de la información de la empresa eléctrica de la ciudad de Tacna.

Palabras clave: *Gestión de equipos de Data Center, Simplicidad, Flexibilidad, Escalabilidad, Modularidad, Racktables DCIM.*

## ABSTRACT. KEY WORDS

The research entitled "Use of DCIM Racktables as a tool to optimize the Management of the Equipment that make up the DC of an Electric Company in the city of Tacna, 2019", corresponds to a thesis work to opt for the title of Systems Engineer from the Private University of Tacna.

The objective of the investigation is to determine the influence of a DCIM Racktables as a tool in the management of Data Center equipment of an electric company in the city of Tacna.

For this, a basic type methodology is applied, with a non-experimental, cross-sectional and explanatory design, applied in an electric power company in the city of Tacna that has a Data Center, on which the measurement of the influence of the DCIM Racktables as a tool to improve data center equipment management.

The investigation allows us to conclude that the design and implementation of a DCIM Racktables as a tool allows to improve the management of Data Center equipment of an electric company in the city of Tacna, in this case from the application of the DCIM Racktables. This was verified at a statistical level given the level of significance calculated below 0.05, which proves at a quantitative level that the Data Center Management is extremely important to generate benefits at information management levels of the electric company of the city of Tacna.

Keywords: *Data Center equipment management, Simplicity, Flexibility, Scalability, Modularity, DCIM Racktables.*

## INTRODUCCIÓN

La tesis “Uso de Racktables DCIM como herramienta para optimizar la Gestión de los Equipos que conforman el DC de una Empresa Eléctrica en la ciudad de Tacna, 2019”, tiene su desarrollo en cinco capítulos.

El estudio aborda una empresa eléctrica de la ciudad de Tacna, en la cual se ha implementado un Data Center que requiere una herramienta DCIM que permita optimizar la gestión de equipos que conforman el data center, que permita lograr fluidez y gestión de información, considerando que el diseño original del Datacenter no ha sido previsto para la administración y continuo crecimiento de los equipos que conforman actualmente, así también dada la naturaleza de la empresa, la electricidad es un servicio necesario para lograr calidad de vida en la población, y que debe ser ofertado bajo garantías de óptima gestión interna que contribuyan a este objetivo.

Para analizar dicha problemática, el primer capítulo corresponde al Planteamiento del Problema, en el cual se describe el problema, formulan el problema general y problemas específicos, se presenta la justificación de la investigación, además de la presentación del objetivo general y objetivos específicos, como también las hipótesis de investigación.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, el mismo que inicia con la presentación de antecedentes de investigación a nivel internacional, nacional y local, seguido por las bases teórico científicas relativas a las variables de investigación, continuando con la definición de conceptos, punto en el que se presenta un glosario de términos claves utilizados en la investigación.

El tercer capítulo presenta el Marco Teórico de la investigación, en el que se establece el tipo y diseño de investigación, población y muestra, operacionalización de variables y procesamiento de información.

El cuarto capítulo presenta los resultados del estudio, en el que se detalla la evaluación de la herramienta RACKTABLES DCIM y la gestión de equipos del Data Center, los mismos que requieren de data estadística para justificar los efectos propuestos según las hipótesis planteadas.

El quinto capítulo muestra la discusión de resultados, en el cual se realiza un contraste entre los hallazgos de la tesis e investigaciones previas que estudiaron las variables de estudio en análisis.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, además de la bibliografía utilizada y anexos que brindan soporte a la tesis.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

La optimización del flujo de información hoy en día es un reto que toda organización enfrenta y que suele convertirse en un dolor de cabeza para las organizaciones que cuentan con un gran número de áreas con dependencias directas, dado que, de no contar con sistemas adecuados, la toma de decisiones puede verse afectada, y con ello, se puede atentar contra el logro de brindar un servicio adecuado a los usuarios o clientes.

Una alternativa que muchas organizaciones han optado por implementar y de este modo mejorar el procesamiento y flujo de información corresponde a los Data Center, los cuales concentran las comunicaciones de la organización y facilitan la fluidez de la información hacia las diferentes áreas, logrando la interconectividad y que las decisiones sean tomadas con mayor eficiencia.

En el Perú, el Data Center se ha convertido, con el pasar de los años en una prioridad de las grandes empresas para enfrentar los retos tecnológicos y mantenerse a la vanguardia de la competitividad que exigen los mercados, y es en el caso particular de Tacna, donde, a pesar de ser una tendencia de usabilidad mundial, los Data Center se han implementado en unas pocas organizaciones, y con estructuras que no se han actualizado a las exigencias de la actualidad, que por lo general fueron concebidos como un cuarto de equipos, que fueron creciendo y creciendo, sin cumplir estándares y niveles definidos.

Una de las empresas en las cuales se ha implementado un Data Center y que requiere de mejoras en la gestión de equipos que conforman el DC es la organización

que brinda servicios eléctricos en la ciudad de Tacna, y que dada su naturaleza de demanda requiere de una herramienta DCIM que permita lograr la atención oportuna, la administración de la infraestructura en todos sus ambientes y los equipos distribuidos en sus Datacenter.

Ante el crecimiento de aplicaciones, servicios, programas, terminales es necesario implementar múltiples servidores, software, servicios de red y diferentes sistemas operativos, así como routers y switchs interconectados por diversos medios de comunicación.

La Gestión de Equipos del datacenter siempre está en constante cambio y crecimiento, se cambian servidores, laptops, tarjetas de red, switchs, routers, etc. Todos estos cambios necesitan estar actualizados y centralizados en alguna aplicación disponible todo el tiempo para el personal del área de TI.

La ausencia de una adecuada gestión de equipos del Datacenter, influye en la operatividad de los servicios hacia los usuarios finales, y por consiguiente la atención a la población clientes de la empresa Eléctrica.

El crecimiento y requerimiento de la empresa frente a la población y la modernidad es constante, los cambios se hacen obligatorios, no tener el diagrama, ubicación y asignación de los equipos, genera problemas en los mantenimientos (Gestión de Equipos DC), ubicar y reemplazar componentes, relación con los proveedores.

Ante la caída de algún sistema, o equipo que conforma el data center, se necesita mostrar en imagen donde se ubica el equipo, el no contar con la herramienta RACKTABLES DCIM, demora la reposición del servicio (Gestión de Equipos DC), por ende perjudica al usuario y cliente de la empresa eléctrica.

Así también no contar con un diagrama de los gabinetes y equipos que lo conforman, no permite tener un dimensionamiento correcto, frente al escalamiento y la necesidad de crecer (Gestión de Equipos DC), se debe tener una imagen disponible para los operadores, esto permite la herramienta RACKTABLES DCIM.

Entonces se hace necesario poder controlar la asignación de direcciones, nombres de equipos, estado de los mismos, relación con los proveedores, estado de los servicios críticos y no críticos, contar con alertas, ubicaciones de los equipos, fotos, así como la distribución de los gabinetes, bitácora de accesos, cambios y todo el panorama situacional de los equipos del Datacenter.

La gestión de los equipos del centro de datos (Datacenter) comenzó como un componente del software de modelado de información de construcción (BIM), que los administradores de las instalaciones utilizan para crear diagramas esquemáticos digitales. Las herramientas DCIM brindan las mismas capacidades a los centros de datos, lo que permite a los administradores recopilar, almacenar y analizar datos relacionados con la energía y la distribución de los equipos. La mayoría de las herramientas permiten la impresión de diagramas, una característica útil cuando se requiere mantenimiento o cuando los administradores del centro de datos necesitan instalar nuevos equipos.

La herramienta DCIM, viene siendo una importante herramienta en cualquier Datacenter de una empresa corporativa que este en crecimiento por tamaño y complejidad ya que termina siendo una necesidad de las empresas para poder controlar, supervisar, tomar medidas preventivas y correctivas para el funcionamiento del centro de datos (Gestión de Equipos DC) mediante el uso de herramientas de gestión que controlen el desempeño y causa de posibles fallas.

Expuesto lo anterior es que motiva determinar la influencia del Uso de Racktables DCIM como herramienta para optimizar la Gestión de los Equipos que conforman el DC de una Empresa Eléctrica en la ciudad de Tacna.

## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1. Problema general

¿Cuál es la influencia del uso de RACKTABLES DCIM como herramienta para optimizar la Gestión de los Equipos que conforman el DC de una Empresa Eléctrica en la ciudad de Tacna, en el año 2019?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la simplicidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?
- ¿Cómo influye la flexibilidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?
- ¿Cómo influye la escalabilidad de la herramienta RACKBTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?
- ¿Cómo influye la modularidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?

## 1.3. Justificación e importancia

Faccioni Filho, M., & Neto, M. F. (2012). En su investigación *Data Center Infrastructure Management and Automation Systems (DCIM & AS)* Refiere que la tecnología crece rápidamente y todos los días hay nuevos desafíos, a medida que los Datacenter se hacen más grandes, la disponibilidad y la Gestión de equipos se hace imprescindible, entonces una mala gestión del Datacenter, generará inoperatividad del Datacenter, así como el desconocimiento de los operadores del DC, provocará

constantes caídas en los servicios que brinda el DC. Concluye en su investigación la evaluación de hardware y software que componen estos sistemas llamados DCIM - Gestión de Infraestructura de Centro de Datos (Datacenter). Finalmente el impacto principal es la mejora y optimización en la gestión de equipos del Datacenter, lo cual a su vez impacta en las actividades de soporte (Gestión) del Datacenter en su operatividad.

La investigación logra importancia y justificación según los siguientes parámetros:

- a) En un plano teórico, la investigación permite realizar un análisis de las teorías relacionadas a Data Center, específicamente a la gestión de equipos, mediante herramientas DCIM, para lo cual se realiza descripción de los diferentes planteamientos teóricos, y que son puestos en práctica en el presente estudio.
- b) En un plano metodológico, la investigación pone en práctica el método científico, lo que permitirá resolver el problema de investigación y proponer una mejoría en función de la aplicación de la herramienta RACKTABLES DCIM.
- c) En un plano práctico, la usabilidad de la herramienta RACKBTABLES DCIM puede ser replicada y puesta en práctica por otras empresas, lo que permitirá mejorar su eficiencia y optimizar la gestión de equipos que conforman el DC, esto se verá reflejado en la operatividad del Datacenter que a su vez verá un impacto en toda la organización.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del uso de RACKTABLES DCIM como herramienta para optimizar la Gestión de los Equipos que conforman el DC de una Empresa Eléctrica en la ciudad de Tacna.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar la influencia de la simplicidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.
- Establecer la influencia de la flexibilidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.
- Medir la influencia de la escalabilidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.
- Analizar la influencia de la modularidad de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis General**

El uso de RACKTABLES DCIM influye significativamente como herramienta para optimizar la gestión de equipos que conforman el Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

### **1.5.2. Hipótesis Específicas**

- La simplicidad de una herramienta RACKBTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.
- La flexibilidad de una herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.
- La escalabilidad de una herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.
- La modularidad de una herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. A nivel Internacional**

Levy, M., & Hallstrom, J. O. (2017), en su investigación Un nuevo enfoque para el monitoreo y administración de la infraestructura del centro de datos DCIM, plantea que el monitoreo y la gestión de la infraestructura permite un rápido despliegue de un sistema confiable de monitoreo en tiempo real para mejorar la eficiencia y las operaciones. Uso de dispositivos de detección y recuperación de datos directamente desde el equipo, los datos se recopilan a través de un proceso no invasivo y sin interrupciones. Los datos recopilados se pueden usar de muchas maneras para tomar decisiones preventivas, para reducir el tiempo de inactividad y el costo de operaciones, para mejorar la eficiencia e indicadores clave, para realizar auditorías energéticas, planificación del espacio físico y desarrollar procedimientos de comportamiento predictivo. Los profesionales del centro de datos deben pensar críticamente para determinar qué datos se necesitan para cada caso particular, también considerando escenarios futuros. Esta práctica evita falta de mediciones importantes y ayuda a evitar la recolección de Datos inútiles. En el futuro, el monitoreo y la administración del centro de datos los equipos deben incluir gestión de recursos de extremo a extremo, cubriendo tanto el equipo de TI como la infraestructura de soporte. La capacidad de acceder directamente a mediciones relacionadas con la energía, sistema, y la utilización de recursos abre nuevas ventanas para mejoramiento. Esto no solo admite la gestión, la reubicación, reemplazo y otras acciones, también crea oportunidades para transferir datos de un servidor a otro para controlar la energía y los parámetros ambientales. La infraestructura propuesta contribuye a una mayor fiabilidad,

previsibilidad y Riesgo reduciendo el tiempo de inactividad de los servicios y sistemas del Datacenter.

Carrión (2019), desarrolló la tesis titulada “Diseño de una solución DCIM, basada en herramientas Open Source para un centro de datos experimental., de la Universidad de las Américas, en Ecuador. El objetivo general fue diseñar una solución correspondiente a la administración de infraestructura de centro de datos (DCIM), basada en herramientas Open Source para centros de datos del tipo experimental. Para el desarrollo del estudio se emplearon los métodos deductivo, analítico y experimental. Se realizó el análisis de toda la información recopilada, para establecer comparaciones entre sistemas de uso comercial, con soluciones disponibles en el mercado las cuales están desarrolladas en código abierto. Culminado con el análisis de toda la solución existente y escogida la herramienta para su uso, se elaboró el diseño de la solución a aplicar. Finalmente, se concluyó que las soluciones DCIM comerciales permiten la administración, control y seguimiento de activos, manejo de la infraestructura física, prevención de riesgos y crecimiento del centro de datos mediante el uso de herramientas como el análisis predictivo, lo que representaría una alta inversión. Además, su aplicación está destinada a centros de datos que poseen amplios recursos.

Ibujés Flores, E. R. (2015). En su investigación para titulación Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control para un Data Center de una industria, nos indica que un Data Center es un espacio físico que se usa para el proceso de los servicios en una institución. Este espacio usado para un Data Center puede ser: un edificio, una oficina o apartado. Así también menciona que el Data Center conforma equipos que realizan operaciones de suma importancia como: el aire acondicionado, los parámetros de temperatura, que circule el aire, los sistemas de alimentación interrumpida, para gestión de energía eléctrica y esta pueda dar energía a los equipos que conforman el Data Center. Debido a estas importantes funciones que cumplen los equipos que conforman el Data Center es que concluye que se deben Gestionar mediante un software. El sistema de monitoreo y control utilizará protocolos de comunicación SNMP en sus diferentes versiones. La funcionalidad principal del sistema será la de monitorizar y controlar el estado de los equipos que conforman el Data Center, censando cada intervalo de tiempo, con la finalidad de detectar fallas y

prevenir problemas de operatividad del Data Center. Dentro de sus conclusiones indica que el software tiene un apartado del historial de cada equipo, siendo este registro el historial de eventos de los equipos que conforman el Data Center, mostrando el nombre del equipo, fechas y datos de los eventos que se consulten.

Faccioni Filho, M., & Neto, M. F. (2012) en su investigación "Sistemas de automatización y gestión de infraestructura de centros de datos: un método de evaluación". Nos refiere que los centros de datos se convirtieron en el núcleo de la tecnología de la información y hoy en día son los principales consumidores de energía, comparables a grandes plantas de fabricación. Debido a la importancia de los datos para todas las actividades que realiza la empresa, la disponibilidad del centro de datos es el punto más importante. Sistemas de automatización dedicados a la disponibilidad del centro de datos, economía y gestión son fuerzas emergentes y representa la parte crítica de todos los nuevos centros de datos, las instalaciones de estos sistemas de automatización, llamados Centro de Gestión de Infraestructura - DCIM, de no cumplir sin embargo en su uso e implementación, basados en un patrón estándar o general es un riesgo para la organización. Todos los días se lanzan al mercado diferentes productos. Y no hay una base de comparación técnica para elegir. En el presente estudio se presenta una propuesta para una evaluación DCIM, que se basa en varios requisitos de características, tanto para hardware como para software. Cinco son los criterios que se propone analizar: datos, automatización, gestión, interfaz y diagnóstico. El método es dinámico y nuevo. Los requisitos de evaluación se pueden agregar en cualquier momento, como manera de mejorarlo regularmente. Se analizaron dos plataformas comerciales existentes en esta investigación y los resultados se muestran como una muestra de posibilidades de metodología de evaluación. Queda para el trabajo futuro mostrar una encuesta de productos comerciales DCIM.

Barrios (2017), realizó la investigación titulada "Proceso a seguir en el diseño de un centro de procesamiento de datos basado en un nivel 4 de la Norma ICREA 2011 norma internacional para la construcción de centros de procesamiento de datos", de la Universidad Nacional Autónoma de México. El objetivo fue establecer los parámetros técnicos del diseño para la construcción e implementación de un Data Center. Dicho estudio tomó en consideración muchos factores determinantes en el procedimiento, los cuales fueron: normatividad y estándares aplicables, funcionalidad

arquitectónica, sistema eléctrico, sistemas de energía ininterrumpible (UPS), sistema de aire acondicionado, sistema de telecomunicaciones y sistemas de seguridad. Una vez desarrollado estas nociones teóricas, se concluyó que el diseño de un Data center en la actualidad debe ser analizado profundamente. Por otro lado, se identificaron algunos factores que influyen para lograr un buen diseño, entre los que encontramos: la flexibilidad con respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, el tamaño de las instalaciones, la cantidad de usuarios que requerirán los servicios de una red y lo esencial los costos que implican. Al tomar en cuenta estos factores, no se debe dudar en utilizar el mecanismo que provea las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y la facilidad de expansión.

Lozano (2014), elaboró la tesis “Metodología para la gestión en centros de cómputo utilizando DCIM” de la Universidad de los Andes, en Colombia. Tuvo como objetivo definir una metodología para gestionar la infraestructura en centros de información utilizando la herramienta (DCIM). De acuerdo a la metodología del trabajo realizado, se profundizó en los conceptos de DCIM dando a conocer su estructura, características principales y aspectos de integración e implementación, que también se expusieron en una hoja de ruta con el fin de facilitar su entendimiento. Esto, con la finalidad de ver su alcance, las ventajas e importancia que este sistema ofrece cuando se gestionan los centros de información. Se concluyó que a infraestructura de DCIM, compuesta por el Monitoreo, Planeación y Recolección de Información, son herramientas que permiten observar de forma más global todo lo que acontece en la Data Center. De esta forma se pueden tomar decisiones más informadas sobre mejoras o cambios pertinentes que se deban realizar. Cabe resaltar que no existe un software DCIM especializado en todas las áreas dentro del data center, por lo general estos softwares se concentran más en unos aspectos que otros según las necesidades del operador y del presupuesto que se esté dispuesto a invertir.

### **2.1.2. A nivel Nacional**

Florián, C. A. O. (2015). En su tesis “Implementación de una aplicación móvil para el monitoreo de contenido y disponibilidad de servicios Web, servicio FTP y páginas Web” Refiere que el incremento de caídas de servicios, por motivos variados,

tienen relación con el crecimiento de los servicios y servidores, así como la exigencia de la disponibilidad de los mismos. Indica que las empresas requieren monitorear los equipos y servicios de forma permanente. Así mismo refiere que esto puede volverse muy difícil, dependiendo de los tipos y características que tengan cada uno de ellos. Por este motivo las empresas, recurren a diversas aplicaciones que permiten vigilar los servicios de forma automática y permanente. Esto con la finalidad de dar el estado de los servicios o eventuales caídas, de esta forma los operadores de los Datacenter pueden reponer el servicio de manera pronta, disminuyendo el perjuicio en la institución o desatención a los usuarios / clientes. Concluye en su tesis que la aplicación debe a través de pestañas, es decir accesos directos se pueda agregar, editar, eliminar servicios, a lo cual llamaremos escalabilidad, así también muestra las estadísticas de cada servicio a lo cual llamaremos simplicidad, de otra forma indica que el aplicativo puede alimentar datos y servicios en paralelo de esto desprendemos la modularidad, finalmente concluye que el aplicativo de monitoreo (Gestión de Equipos y Servicios) permita alimentar aplicaciones distintas plataformas y sea intuitiva lo cual nos refiere a la flexibilidad que debe tener una herramienta DCIM.

Cisneros Gómez, B. (2016). En sus tesis titulada "Implementación de un nuevo sistema de monitoreo en GMD para aumentar la eficacia operativa", en el tercer capítulo marco teórico refiere que presentar la información operativa de manera tal que disponga de elementos suficientes para reconocer y fomentar la importancia de la tecnología como un componente habilitador del negocio, es uno de los retos que tienen los ejecutivos de TI, hoy en día. Los esfuerzos han sido muchos para que la industria pueda lograr un estándar universal, considerando protocolos como CMIP (Common Management Information Protocol), o SNMP (Simple Network Management Protocol), o bien a través de plataformas que confluyan la información de todos los recursos de TI, empresas como HP Openview, IBM Tivoli, Sun Solstice o CA Infrastructure Management, así como muchas otras. La evolución de las herramientas de monitoreo también se ha ido alimentando mediante la llegada de protocolos más avanzados de visualización de tráfico como NetFlow, Jflow, Cflow, sflow, IPFIX o Netstream. El objetivo principal hoy en día es tener una perspectiva global de todo lo que compone el datacenter para poder categorizar adecuadamente los eventos que afectan el desempeño de un servicio o del proceso de negocio involucrado. Este arduo camino ha atravesado diferentes etapas como parte de su evolución y se podría enumerar en

cuatro etapas Primera Generación, Segunda Generación, Tercera Generación y Cuarta Generación.

Tongo (2017), desarrolló la tesis titulada “Diagnóstico situacional del Data Center bajo cumplimiento normativo y de estándar en el Hospital II Essalud de Huaraz; 2017”, de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en Huaraz. Tuvo como objetivo determinar el diagnóstico situacional del Data Center bajo normativas y estándares de Hospital II EsSalud Huaraz. Presentó un tipo de investigación descriptivo, de diseño no experimental. La muestra fue una data center de la organización. Como instrumento de recolección de datos para determinar el diagnóstico se utilizó el Checklist. Una vez tabulado y analizado estadísticamente la información, se concluyó que en lo que respecta las 04 dimensiones (sistema eléctrico, sistema de telecomunicaciones, sistema mecánico y sistema de seguridad informática), se puede interpretar que el 40.7% del total de ítems no cumplen con los controles que establecen los estándares y normativa; mientras que el 59.3% de los ítems sí. Estos resultados coincidieron con lo propuesto en la hipótesis general planteada, donde se planteó que el diagnóstico situacional de la data center determinará las mejoras y continuidad del servicio que brindan la data center de la EsSalud red asistencial de Ancash – Huaraz.

Tello y Ascate (2015), desarrolló la tesis titulada “Implementación de una data center para una empresa minera basado en estándares internacionales”, de la Universidad Nacional de Trujillo. Tuvo como objetivo implementar un Data Center para una empresa minera basado en estándares internacionales. En la referencia teórica de los Estándares Internacionales establecidos para la implementación del Data Center. Seguidamente, el estudio mencionó los pasos de la implementación del Data Center la cual empezó por la instalación de un tablero eléctrico bypass y aterramiento (elimina los potenciales de toque que pudieran poner en peligro la vida y los equipos de comunicaciones, de forma que operen las protecciones por sobre corriente de los equipos). Luego de ello, se hermetizó el área del Data center, la cual contó con una puerta de control de acceso hermética. Después, se procedió a preparar el piso técnico y las bandejas por donde vamos a tender nuestro cableado eléctrico y de red. Se colocaron las bases antisísmicas para cada gabinete de comunicaciones, y ya implementado el Data Center, se indicó el resultado del nivel que podría alcanzar el

Data Center para ser certificado por el The Uptime Institute. Finalmente, se concluyó que, de acuerdo al funcionamiento de un Data Center, este requiere un funcionamiento redúndate, flexible y seguro para la continuidad del negocio de la empresa, por lo que el Data Center implementado cumpliría con estos requerimientos.

Castillo (2008), desarrolló la tesis titulada "Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un Data Center", de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Tuvo como objetivo diseñar una red digital de telecomunicaciones de una data center. En el marco teórico se desarrollaron nociones importantes tales como: cableado estructurado, Estándar de Cableado para Telecomunicaciones en Edificios Comerciales: Norma ANSI/TIA/EIA 568-B, Estándar de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales: Norma ANSI/TIA/EIA 569-A, Medios de transmisión, Requerimientos de puesta y conexiones a tierra para telecomunicaciones: Norma ANSI/TIA/EIA 607, e Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Centres: Norma TIA 942. Seguidamente, se elaboró un presupuesto de los materiales requeridos, los cuales ascienden en su totalidad por el monto de \$18,256.38 dólares. Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se concluyó que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas.

### **2.1.3. A nivel Local**

Málaga Tejada, G. A. (2016). En sus tesis de maestría titulada "Modelo de Gestión de Incidentes Basado en ITIL v. 3." En los resultados de su investigación indica que en el ciclo de vida de un proceso o servicio, muchos de los incidentes generalmente han ocurrido y que se repitan nuevamente, es por ello que las organizaciones crean modelos estándar para incidentes y procedimientos e instructivos de cómo aplicar a los incidentes apropiados cuando ocurren para la solución de estos (Gestion de Equipos / Servicios que compone un datacenter). Manifiesta que un modelo de incidente es la manera de predefinir los pasos que deben ser seguidos para solucionar un proceso que está tratando con un tipo particular de incidente, en una forma acordada. Las herramientas DCIM pueden ser usadas para gestionar el proceso

requerido, esto asegura que los incidentes repetitivos sean manejados de una manera definida y dentro de unas escalas de tiempos dadas. Refiere que se debe considerar las siguientes pautas para la gestión de incidentes: pasos que deberán ser tomados para solucionar los incidentes, orden cronológico en el que estos pasos deben ser tomados con cualquier dependencia o proceso predefinido, Responsabilidades. Quién debe de hacer qué, escalas de tiempo y umbrales para la terminación de las acciones, Procedimiento de escalado, Quién debe ser contactado y cuándo, cualquiera de las actividades necesarias de evidencia y preservación. Todas estas pautas deben de ser la entrada y alimentación de datos de las herramientas de gestión para atención de requerimientos en los servicios y las herramientas deben de automatizar el manejo, gestión y escalamiento del proceso.

Palacios & Valencia (2017), realizaron la tesis titulada “Diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el hospital “Manuel Nuñez Butrón –Puno, 2017”, de la Universidad Privada de Tacna. El objetivo del trabajo fue determinar el diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el HR-MÑB. Tuvo un tipo de investigación descriptivo, y diseño no experimental transversal. La muestra estuvo conformada por 217 trabajadores del hospital, a quienes se les aplicó como técnica de recolección de datos una encuesta, empleando el instrumento de cuestionario. Una vez tabulada la información obtenida y realizado el análisis estadístico correspondiente, se concluyó que la implementación del protocolo IP versión 6 complementa notablemente a la red de datos, mejorando las transacciones realizadas por los usuarios en los sistemas de gestión hospitalaria, transferencia de correos electrónicos y al acceso a internet, gracias a la simplicidad de su cabecera con longitud fija, paquetes de datos de gran tamaño y la seguridad que ofrece. Asimismo, se recomienda una red datos bajo la norma TIA 1179, ya que permitirá el funcionamiento de una amplia gama de sistemas médicos y no médicos, particularmente aquellos que utilizan o pueden utilizar una infraestructura basada en IP”

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. DCIM**

Como ya se ha especificado, el centro de datos es prácticamente el cerebro de “cualquier entidad”, ya que almacena, administra, difunde información y ejecuta los procesos más críticos de una organización permitiendo que el éxito este ente dependa del buen funcionamiento de los procesos y de los datos críticos que deben protegerse.

Según el CPS Latinoamérica (2019), la administración de la infraestructura del centro de datos (DCIM), permite al centro de datos hacer un uso óptimo de sus recursos físicos, a la vez que permite la integración perfecta de procesos y datos en las operaciones de la empresa.

Por otro lado, de acuerdo a Lozano (2014), el DCIM es una herramienta que colecta y maneja información sobre los bienes del Data center, uso de recursos y estado operacional. Esta información es distribuida, integrada, analizada y utilizada de formas que ayuden a operar el Data Center de manera más eficiente.

#### **2.1.1.1.1. Características del DCIM**

Según Lozano (2014), las características de un DCIM, son las siguientes:

- Alertas, advertencias y notificaciones de eventos
- Funciones de control y automatización.
- Herramientas para gestionar activos, flujos de trabajo y la asignación de recursos.
- Capacidad de elaboración de informes y modelado de datos.

#### **2.2.1.1. Factores del DCIM**

De acuerdo a Carrión (2019), dentro del ámbito del monitoreo de infraestructura tradicional, no todos los sistemas están cubiertos pero DCIM, incluye aspectos integrales, como seguimiento de activos, administración de cambios, análisis de

sistemas virtuales, manejo de procesos de servicios públicos, administración de energía, refrigeración y calefacción, uso óptimo de los sistemas para mejorar la productividad, unificación de todos los recursos, monitoreo de múltiples capas, y la planificación para el futuro haciendo uso de situaciones de modelado.

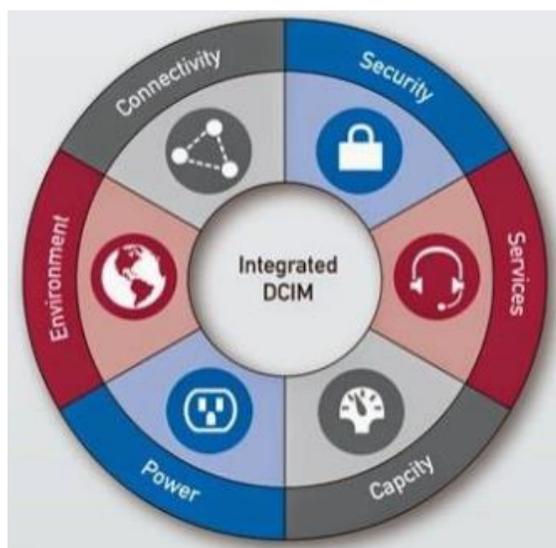


Figura 1. Factores que integran la implementación de DCIM  
Nota. Namboori (2019)

En la siguiente ilustración se muestran los cuatro subconjuntos dentro de la infraestructura y TI en el Data Center, dependiendo del tamaño un centro de datos puede consistir de cientos de softwares administrativos, entonces el primer paso, cuando se clasifican estos subsistemas, es agruparlos dentro de un subconjunto general que también puede ser usado para clasificar el software administrativo para TI.

Por otro lado, para Lozano (2014), existen 04 subconjuntos dentro de la infraestructura y TI en el Data Center. Dependiendo del tamaño un centro de datos puede consistir de cientos de softwares administrativos, entonces el primer paso, cuando se clasifican estos subsistemas, es agruparlos dentro de un subconjunto general que también puede ser usado para clasificar el software administrativo para TI.



Figura 2. Mapa conceptual de la infraestructura TI, estructura y funciones del software DCIM  
Nota. Lozano (2014)

Estos subconjuntos están asociados por una interfaz gráfica de usuarios (GUI) o por una interfaz humana maquina (HMI). Por otro lado, el subconjunto de tablero de instrumentos es el área principal dentro del mapa contextual que permite la visualización de la información de los subconjuntos vecinos.

### 2.2.1.2. Integración de la Solución DCIM

Para preparar una implementación DCIM en cualquier Data Center, se debe pensar en que ésta se integre con los diferentes dispositivos y aplicaciones de software existente, Sensores, PDU, sistemas de gestión, etc. Siempre es importante que se compruebe cómo es el funcionamiento de integración de DCIM con los hardwares y los sistemas requeridos. Esto va a garantizar un proceso rápido y eficiente de integración. Por lo general, los data center están compuestos por muchos componentes y que no disponen de la capacidad de integración automática. Situaciones en que la detección automática no sea posible, las empresas necesitarán conocer el proceso para conectar nuevos sistemas ya sean automatizados o que involucren procedimientos manuales. (Lozano, 2014)

### 2.2.1.2.1. Pasos para Integración DCIM

Lozano (2014), la implementación y el uso de software se hacen con el personal y sobre los equipos en la capacidad técnica. El gestor del servicio debe conocer en detalle sobre los procesos y personal para implantar DCIM.

Los siguientes pasos describen como se integra una solución DCIM en el data center.

- i. *Evaluación de las capacidades*: cuando se selecciona un DCIM debe decidirse que funciones debe soportar la solución. Esto significa que cada solución individual debe evaluarse según las herramientas de gestión que otorgue a la data center. Adicionalmente el operador debe ser capaz de identificar qué soluciones son capaces de integrarse con el software y hardware existente.
- ii. *Objetivos a largo plazo*: Evaluar futuras estrategias con el fin de definir los requisitos de TI y de la data center. Así se deberá identificar las capacidades tecnológicas de la solución DCIM para saber si esta es capaz de adaptarse a los planes de crecimiento a largo plazo y los requerimientos cambiantes de TI.
- iii. *Evaluación de elaboración de informes*: Toda nueva solución DCIM debe proporcionar la información que realmente es necesaria y útil para dar soporte a los requerimientos específicos dentro del data center. Las cosas que se deben considerar dentro de este informe son:
  - a. Que personas y grupos tendrán acceso a la información o informes específicos.
  - b. El nivel de descripción de los informes.
  - c. La frecuencia con la que se elaboran.

- d. El aspecto que quiere que se tenga en el panel de control.
- 
- iv. *Evolución de la industria:* Los cambios y retos en el sector de la data center traerán nuevas tecnologías como virtualización, aumentos de capacidad, colocación o nube, etc. Al prepararse para estos cambios se deberá evaluar si la solución DCIM ayudara a la data center a proveer y estar listo para afrontar los cambios a futuros del sistema.

### **2.2.1.3. Herramienta Racktables DCIM**

#### **2.2.1.3.1. Dimensiones del uso de una herramienta DCIM**

Harris, M., & Geng, H. (2014), nos indica que DCIM está progresando rápidamente como categoría de gestión en el manejo físico de equipos. Mientras que la mayoría de los esfuerzos en curso hoy permiten un medio para mantener y presentar una representación precisa de las infraestructuras de TI e instalaciones existentes, el futuro incluirá nuevas características de apalancamiento que incluyen automatización, control, y soporte para ubicación de activos y tecnologías de autodescubrimiento. Así también Snevely, R. (2002), menciona que hay cuatro valores primordiales que son parte de la filosofía de un Datacenter, de los cuales consideraremos que para la gestión de equipos de un centro de datos a partir del uso de una herramienta RACKTABLES DCIM. Son:

#### **a) Simplicidad**

Un Datacenter debe ser simple (Gestión), fácil de comprender y administrar (Gestionar equipos). Esto contribuye a que el diseño sea básico, permitiendo de esta forma realizar el mejor trabajo y más difícil hacer un trabajo descuidado. Por ejemplo, si

se etiqueta todos los puertos de la red, enchufes, cables, interruptores, su localización en el suelo, no hay conjeturas. Cuando las personas establecen una máquina, obtienen la ventaja de saber de antemano que la máquina está funcionando y en la que todo el equipo debe estar conectado. También es más fácil verificar que el trabajo se haya realizado correctamente.

#### **b) Flexibilidad**

No sabemos cómo será la tecnología en los próximos años, pero si sabemos que cambiará, por lo tanto, contar con un diseño flexible que permita gestionar los equipos y fácil de actualizar es fundamental. Por lo tanto, la flexibilidad le dará al Centro de datos la capacidad de desarrollar y apoyar nuevos servicios fácilmente, lo que quiere decir que la organización tiene una ventaja de competitividad sobre otras organizaciones.

#### **c) Escalabilidad**

Se debe concebir como la capacidad de la herramienta DCIM que permita gestionar la escalabilidad del Data Center para cambiar su tamaño, de manera fluida, por la variedad de equipos que se pretende trabajar en él, sin alterar su funcionalidad o perder calidad para adecuarse a las circunstancias cambiantes en los servicios ofrecidos. La característica clave de un Data Center escalable es que la carga adicional solo requiere recursos adicionales, en lugar de una modificación extensa de sí misma, la herramienta RACKTABLES DCIM, debe permitir rápidamente registrar y actualizar esta escalabilidad.

#### **d) Modularidad**

La herramienta RACKTABLES DCIM debe ser modular y adaptarse a los Data Center que son muy complejos, y las cosas complejas pueden volverse incontrolables rápidamente. El diseño modular admite crear sistemas altamente estructurales a partir de dispositivos de construcción más manejables y pequeños. Estas unidades más pequeñas se definen más fácilmente y se pueden replicar fácilmente. También pueden

definirse por unidades incluso más pequeñas, y esto puede llevarse a cualquier nivel de granularidad necesario para gestionar el proceso de diseño. El uso de esta clase de jerarquía ha estado presente en el diseño desde tiempos antiguos.

#### **2.2.1.4. Herramientas que ofrece el mercado**

En el mercado hay muchas herramientas DCIM creadas y proporcionadas por terceros, para el uso y la aplicación de empresas que desean optimizar la administración y gestión de sus activos de TI, en la tabla 8, capítulo de resultados, mostramos el cuadro comparativo y elección de la herramienta en base a las siguientes definiciones.

Entre las más relevantes podemos detallar:

- a) Management Engine:** Es una plataforma de gestión de red integrada que ayuda a las grandes empresas, proveedores de servicios y pymes a administrar sus datos center e infraestructura de TI de manera rentable y eficiente. Proporciona supervisión de rendimiento de red, supervisión de servidores físicos y virtuales, análisis de tráfico, gestión de configuración, gestión de registro de firewall y gestión de dirección IP. Proporciona vista de negocios, alertas basadas en mensajes de correo electrónico / SMS, automatización informes personalizados, del flujo de trabajo y vistas de instantáneas combinadas.
  
- b) Drawbase Enterprise:** Drawbase ofrece los principales productos de infraestructura empresarial CAFM / IWMS para espacio, activos, centros de datos y gestión de infraestructura y planificación de la ocupación. Un amplio matiz de servicios profesionales facilita una implementación exitosa, desde evaluaciones de sitios e integraciones hasta bienes heredados y migración de datos. Las alianzas y soluciones validadas con IBM Máximo y Oracle EBS y PeopleSoft hacen posibles soluciones integradas con eficacia. Soluciones en la nube, híbridas y locales con Oracle, IBM y AWS.

- c) **System Center:** Plataforma de administración integrada que lo ayuda a gestionar de manera eficiente sus centros de datos, entornos de TI híbridos y dispositivos cliente en la nube.
- d) **Pulseway: Pulseway:** Es una galardonada plataforma de administración de TI que le brinda control total sobre todo lo relacionado con TI.
- e) **Datacenter Clarity LC DCIM:** Una solución de administración del ciclo de vida para data center que conllevan operadores de TI e instalaciones para administrar activos en tiempo real.
- f) **NetTerrain DCIM:** Es una solución de TI visual para la administración de la infraestructura del data center (DCIM), el cableado y la administración de la energía.
- g) **Racktables:** Son una solución para data center y salas de servidores de gestión de activos.

Presenta los siguientes aspectos:

- Ayuda para documentar activos de hardware, direcciones de red, espacio de rack y configuración de red.
- Le permite obtener una lista de todo el hardware, la cantidad de activos y los códigos de barras que tiene, las etiquetas asignadas a los dispositivos y buscar en cualquier momento según varias reglas de filtrado.
- Permite organizar nuestro hardware en los racks de diferentes propiedades, agrupar racks en las filas del rack, verificar el espacio libre y marcar las unidades inutilizables.
- Le permite documentar el uso del rango de direcciones, asignar direcciones a dispositivos para recordar siempre quién y por qué está usando esa dirección.
- Es una solución de software libre, permitiendo editar el código fuente, instalarse en plataformas diferentes, así como no tener ningún costo, ni licenciamiento.

### **2.2.1.5. Gestión de equipos de Data Center**

Harris, M., & Geng, H. (2014). En su libro *Gestión de Infraestructura de un Centro de Datos (Datacenter)*, considera que es importante comprender que se deben establecer métricas, proporcionando una gama de puntos de datos para ayudar a comprender la eficiencia y la eficacia de un centro de datos; Las diferentes combinaciones de estas métricas producirán un resultado sinérgico. Como ejemplo, cuando PUE (Examen integral de la métrica) se usa en conjunto Con WUE (Efectividad de uso del Agua), es posible ver cómo los valores se interrelacionan entre sí y por qué es bueno observar el consumo de agua correspondiente cuando se contemplan diferentes estrategias de eficiencia energética. Del mismo modo, al analizar diferentes ciudades para una nueva construcción de centro de datos, usar PUE y CUE (Efectividad de uso de carbono) da como resultado datos que están influenciados por el tipo y la eficiencia de la generación de energía local, y cómo el clima afecta el rendimiento del sistema de enfriamiento. El uso de estas métricas solo o en combinaciones estratégicas aporta un gran valor al análisis del uso de energía en el centro de datos.

#### **2.2.1.5.1. Dimensiones de la Gestión de Data Center**

Existe una serie de dimensiones que abarca la gestión de equipos de Data Center. Entre los principales beneficios de la gestión del Data Center se puede citar:

- Traducir las necesidades del negocio en requisitos del centro de datos
- Analizar datos para entrada en el proceso de planificación
- Diseñar una infraestructura adecuada para cumplir con los requisitos del centro de datos
- Recopilar datos para garantizar que el centro de datos esté funcionando según lo diseñado

La Gestión del Data Center en la entidad en evaluación permitirá lograr mejoras en cuanto a:

#### **2.2.1.5.2. Diseño**

Una adecuada gestión de equipos de data center proporciona información clave en el diseño de la infraestructura adecuada. Los datos de alimentación, refrigeración y red a nivel de rack ayudan a determinar la ubicación óptima de los servidores. Sin esta información, el Área de Sistemas de la empresa eléctrica y/o encargado de los centros de datos deben confiar en las conjeturas para tomar decisiones clave sobre cuánto equipo se puede colocar en un estante. Cabe precisar que muy poco equipo desperdicia los recursos valiosos del Data Center (espacio, energía y enfriamiento), en tanto que demasiado equipo aumenta el riesgo de apagado debido a que se exceden los recursos disponibles.

#### **2.2.1.5.3. Operaciones**

Permite cumplir los procesos estándar para el funcionamiento del Data Center. Estos procesos consistentes y repetibles reducen los errores del operador que pueden representar hasta el 80% de las interrupciones del sistema.

En tal sentido, con la implementación del DCIM se logra mejorar la eficiencia de funcionamiento del Data Center.

#### **2.2.1.5.4. Monitoreo**

Una adecuada gestión de equipos de data center proporciona datos operativos, incluidos datos ambientales (temperatura, humedad, flujo de aire), datos de potencia (en el dispositivo, nivel de rack, zona y centro de datos) y datos de enfriamiento.

Además, el DCIM Racktables también puede proporcionar datos de tecnologías de la información, como recursos del servidor (CPU, memoria, disco, red). Tales datos se pueden usar para alertar a la administración cuando se exceden los umbrales, lo que reduce el tiempo medio de reparación y aumenta la disponibilidad, generando a favor de la empresa eléctrica mayor eficiencia en cuanto a tiempo y costos generados a demanda de dichas tareas.

#### **2.2.1.5.5. Análisis predictivo**

Una adecuada gestión de equipos de data center permite analizar los indicadores clave de desempeño de la fase de monitoreo como entrada clave en la fase de planificación. Las decisiones de planificación de la capacidad se toman durante esta fase. El seguimiento del uso de los recursos clave a lo largo del tiempo permite proporcionar información valiosa para la decisión sobre cuándo comprar nuevos equipos de energía o refrigeración.

De este modo, la empresa eléctrica podrá realizar acciones inmediatas para la adquisición de equipos, los mismos que son alertados gracias al DCIM Racktables.

#### **2.2.1.5.6. Planeación**

Una adecuada gestión de equipos de data center se puede utilizar para analizar diferentes escenarios, tales como actualizaciones de servidores, impacto de la virtualización y casos en los que se requiere mover los equipos, realizar adiciones y/o cambios.

Con el DCIM, como herramienta para lograr la gestión, el Data Center funciona de manera más eficiente cuando se maximiza el uso de los recursos clave, particularmente el uso de energía y refrigeración. Al almacenar el consumo de recursos a lo largo del tiempo y analizar los patrones de crecimiento, el área encargada de

gestionar el Data Center en la empresa eléctrica, puede predecir con mayor precisión cuándo se agotará un recurso determinado.

En tal sentido, mediante el uso de herramientas DCIM, las construcciones de nuevos Data Center pueden posponerse con frecuencia debido a una administración más efectiva de los recursos clave.

### 2.3. Definición de conceptos básicos

- a) **ANSI:** El American National Standards Institute es una organización sin fines de ganancia que inspecciona el progreso de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. (ANIXTER, 2018)
- b) **Data Center:** El Data Center o también llamado Centro de Datos, proporciona servicios de almacenamiento y procesamiento de información a gran escala para organizaciones de cualquier tamaño, con gran capacidad, flexibilidad y alta seguridad. Por lo tanto, los data center son entornos críticos para las empresas, y el requerimiento de un diseño y gestión adecuados de su infraestructura física es importante.
- c) **EDA:** Área de Distribución de Equipos. El espacio donde se encuentra la computadora de la capa de acceso, como los conmutadores y servidores LAN / SAN / KVM. (ANIXTER, 2018)
- d) **ER:** Hall de entrada. El espacio donde se ubican los principales circuitos y equipos de demarcación. Por razones de seguridad, por lo general, se encuentra en una sala diferente a la sala de computadoras del centro de datos. (ANIXTER, 2018)
- e) **HDA:** Área de distribución horizontal. El espacio en el que se encuentra el equipo de la capa de agregación, como los conmutadores LAN / SAN / KVM. (ANIXTER, 2018)

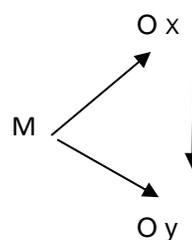
- f) **LAN:** La red de área local (Red de área local) es la interconexión de una o más computadoras y periféricos. (ANIXTER, 2018)
  
- g) **MDA:** Área de distribución principal El espacio donde se encuentra el equipo de la capa principal, como enrutadores, conmutadores LAN / SAN, PBX y multiplexores. (ANIXTER, 2018)
  
- h) **TIA:** Estándar que se ocupa del cableado comercial de bienes y servicios de telecomunicaciones. (ANIXTER, 2018)
  
- i) **ZDA:** Área de Distribución de Área. El espacio donde se ubica un punto de afianzamiento o cualquier otro lugar de conexión intermedio. (ANIXTER, 2018)

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación es básica, debido a que el estudio permanece sobre los planteamientos teóricos citados, no pretendiendo crear nuevos fundamentos, sino ponerlos en práctica.

La investigación presenta un diseño no experimental, dado que no se realizará modificación alguna sobre el contexto de evaluación, se limitará a realizar el análisis descriptivo de cada variable y la relación causa-efecto existente entre las mismas.



Dónde:

M = Muestra

Ox = Observación de la variable 1 Racktables DCIM

Oy = Observación de la variable 2 Gestión de Equipos de DC

→ = Influencia

Dado que la investigación aterriza en una evaluación de influencia, la tesis es explicativa, es decir, que se analizará la influencia de la herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de data center bajo una relación de causa y efecto.

El estudio se realizará en un solo momento en el tiempo, por lo cual presenta un corte de diseño transversal.

### 3.2. Población y/o muestra de estudio

La población en estudio está conformada por los trabajadores de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna, cuyo número a la fecha de la presente investigación es de 152 trabajadores, todos ellos son usuarios del Datacenter de la empresa.

Se ha definido realizar un censo e incluir al total de la población en estudio conformada por los trabajadores de una empresa eléctrica de la ciudad de Tacna, 2019, quedando los participantes en un número de 152.

### 3.3. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador
Variable independiente: RACKTABLES DCIM	Simplicidad	Entendimiento de racktables dcim
		Manejo de racktables dcim
	Flexibilidad	Actualización de racktables dcim
		Soporte de nuevos servicios de racktables dcim
	Escalabilidad	Tamaño de racktables dcim
		Equipamiento de racktables dcim
	Modularidad	Complejidad de racktables dcim
	Variable dependiente: Gestión de equipos de DC	Diseño
Alimentación		
Refrigeración		
Ubicación		
Operaciones		Cumplimiento de procesos
		Reducción de errores
Monitoreo		Datos operativos
		Datos de las TI
Análisis predictivo		Indicadores clave
		Toma de decisiones
Planeación		Análisis de escenarios
		Consumo de recursos

### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento de datos se realizará a partir de la aplicabilidad de la herramienta Racktables DCIM, el mismo que permitirá optimizar la gestión de equipos del Data Center.

La información de los instrumentos aplicados será codificada adecuadamente para ser sometida a un análisis descriptivo y posteriormente a un análisis explicativo, el cual tiene como finalidad definir la influencia y el coeficiente de correlación existente entre las variables propuestas, a través de la prueba de regresión lineal.

La información obtenida de los cuestionarios es tabulada en el software ofimático Excel de Microsoft Office 2016, posteriormente se ordena para luego poder exportarse y ser procesada utilizando el software estadístico SPSS versión 23, programa ideal para el análisis estadístico,

Los resultados se presentarán mediante tablas de frecuencia, gráficos de histograma y gráficos de dispersión.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

### **4.1. Herramienta DCIM**

#### **4.1.1. Evaluación de la herramienta**

##### **4.1.1.1. Dimensión 1: Simplicidad**

###### **4.1.1.1.1. Entendimiento**

El ítem “La herramienta DCIM es fundamental para mejorar el entendimiento del flujo de información de la empresa.”, corresponde a la medida del indicador Entendimiento permite medir la dimensión Simplicidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 49.3%, y estar de acuerdo con un 50.7%.

De este modo se observa que, en relación al entendimiento, los usuarios consideran que el DCIM permite mejorar el flujo de información en la organización.

A continuación, se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 1

*Entendimiento*

		Recuento	% del N de la columna
La herramienta DCIM es fundamental para mejorar el entendimiento del flujo de información de la empresa..	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
	En desacuerdo	0	0.00%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
	De acuerdo	77	50.70%
	Totalmente de acuerdo	75	49.30%
Total		152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

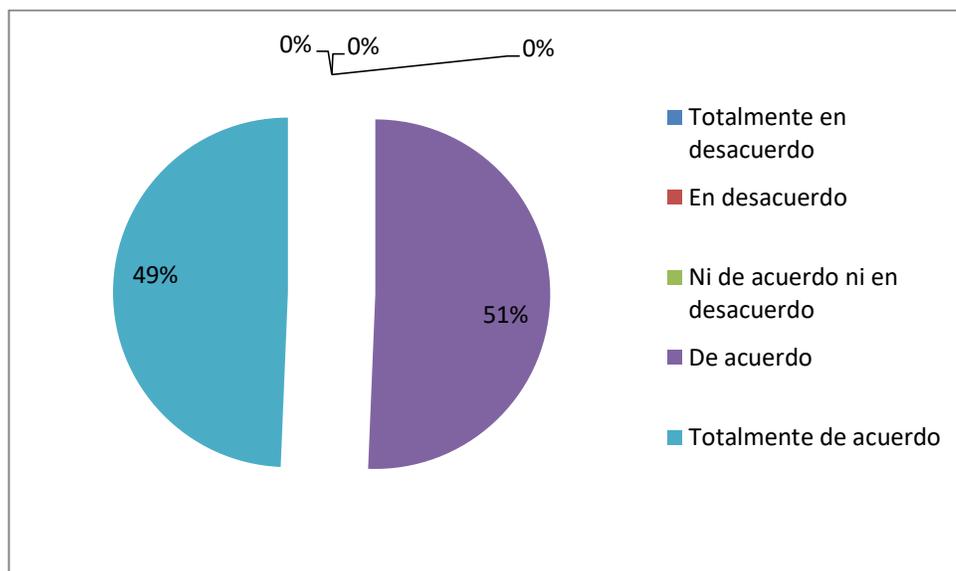


Figura 3. Entendimiento

#### **4.1.1.1.2. Manejo**

El ítem “El DCIM es una herramienta que permite generar mejorías para el manejo de la información, gracias a la simplificación de accesibilidad.”, corresponde a la medida del indicador Manejo permite medir la dimensión Simplicidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 32.9%, y estar de acuerdo con un 67.1%.

De este modo se observar que en relación al manejo, los usuarios consideran que el DCIM permite generar mejoras respecto a la simplificación para la accesibilidad a información.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 2  
Manejo

	Recuento	% del N de la columna
El DCIM es una herramienta que permite generar mejoras para el manejo de la información, gracias a la simplificación de accesibilidad..		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	102	67.10%
Totalmente de acuerdo	50	32.90%
Total	152	100.00%

Nota. Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

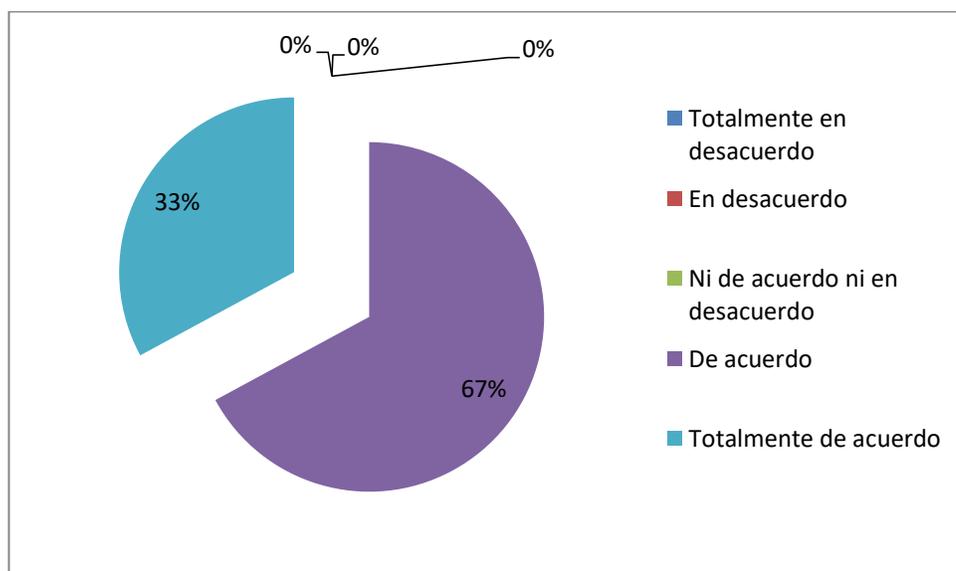


Figura 4. Manejo

#### **4.1.1.2. Dimensión 2: Flexibilidad**

##### **4.1.1.2.1. Actualización**

El ítem “El DCIM se actualiza de forma frecuente a fin de garantizar el flujo de información de la empresa.”, corresponde a la medida del indicador Actualización permite medir la dimensión Flexibilidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 32.9%, y estar de acuerdo con un 50.0%.

Un 17.1% consideró estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

De este modo se observa que en relación a la actualización, los usuarios consideran que la actualización continua de dicha herramienta permite que se logre un mejor flujo de información a favor de la empresa eléctrica.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 3  
Actualización

		Recuento	% del N de la columna
El DCIM se actualiza de forma frecuente a fin de garantizar el flujo de información de la empresa..	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
	En desacuerdo	0	0.00%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	26	17.10%
	De acuerdo	76	50.00%
	Totalmente de acuerdo	50	32.90%
	Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

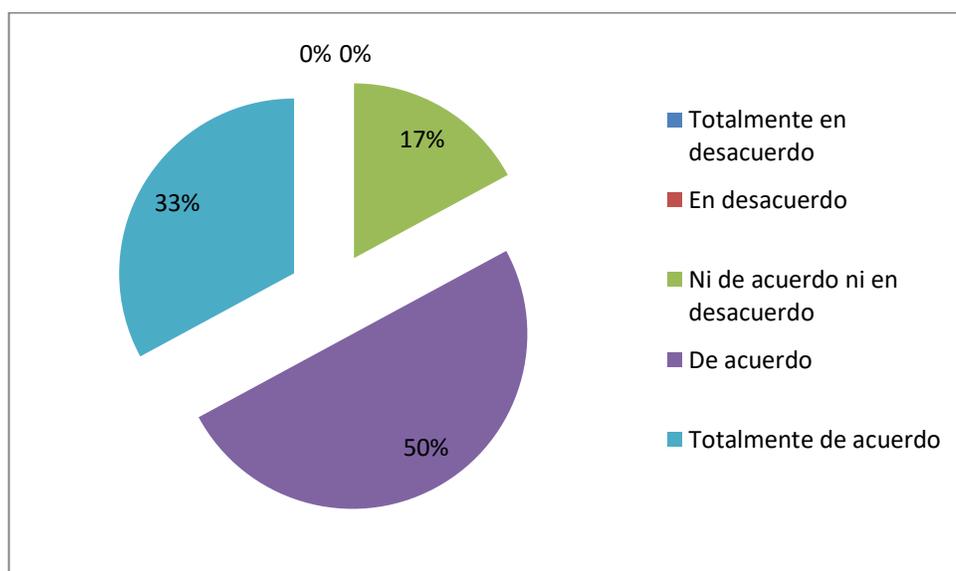


Figura 5. Actualización

#### **4.1.1.2.2. Soporte de nuevos servicios**

El ítem “Contar con el DCIM requiere de un soporte técnico para su adecuada gestión”, corresponde a la medida del indicador Soporte de nuevos servicios permite medir la dimensión Flexibilidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 34.2%, y estar de acuerdo con un 65.8%.

De este modo se observar que en relación al Soporte de nuevos servicios, los usuarios consideran que es necesario que se cuente con un soporte técnico que gestione el uso del DCIM dado que ello supone una tarea especializada.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 4  
Soporte de nuevos servicios

		Recuento	% del N de la columna
Contar con el DCIM requiere de un soporte técnico para su adecuada gestión.	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
	En desacuerdo	0	0.00%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
	De acuerdo	52	34.20%
	Totalmente de acuerdo	100	65.80%
	Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

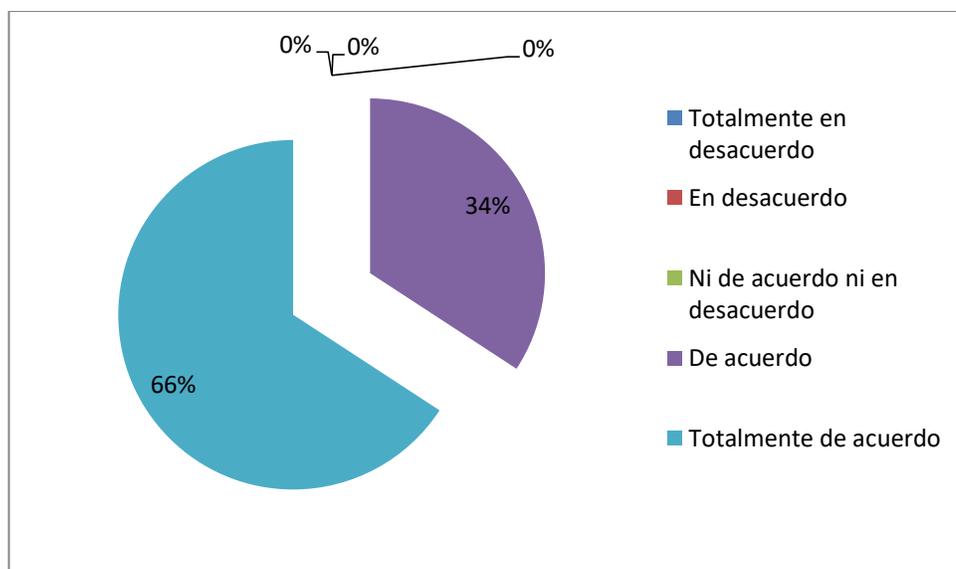


Figura 6. Soporte de nuevos servicios

### **4.1.1.3. Dimensión 3: Escalabilidad**

#### **4.1.1.3.1. Tamaño**

El ítem “El DCIM de la empresa tiene la capacidad para concebir cambios en su tamaño y diseño que permita mejorar el trabajo con los equipos utilizados sin alterar su funcionalidad.”, corresponde a la medida del indicador Tamaño permite medir la dimensión Escalabilidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 82.9%, y estar de acuerdo con un 17.1%.

De este modo se observa que en relación a la Escalabilidad, los usuarios consideran que la herramienta DCIM en la empresa cuenta con la capacidad para la concepción de cambios que sean requeridos y que puedan alterar el tamaño y diseño del mismo.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 5  
Tamaño

	Recuento	% del N de la columna
El DCIM de la empresa tiene la capacidad para concebir cambios en su tamaño y diseño que permita mejorar el trabajo con los equipos utilizados sin alterar su funcionalidad..	0	0.00%
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	26	17.10%
De acuerdo	126	82.90%
Totalmente de acuerdo		
Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

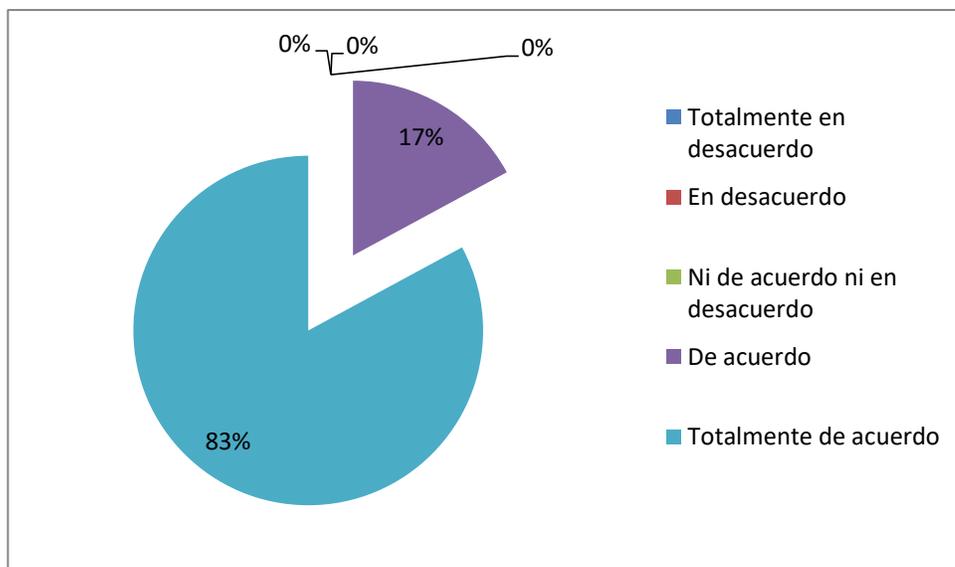


Figura 7. Tamaño

#### 4.1.1.3.2. Equipamiento

El ítem “El DCIM de la empresa se encuentra debidamente implementado acorde al equipamiento del Data Center”, corresponde a la medida del indicador Equipamiento permite medir la dimensión Escalabilidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 50.7%, y estar de acuerdo con un 49.3%.

De este modo se observa que en relación al equipamiento, los usuarios consideran que el DCIM de la empresa se encuentra debidamente implementado.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 6  
Equipamiento

	Recuento	% del N de la columna
El DCIM de la empresa encuentra debidamente implementado acorde al equipamiento del Data Center.		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	77	50.70%
Totalmente de acuerdo	75	49.30%
Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

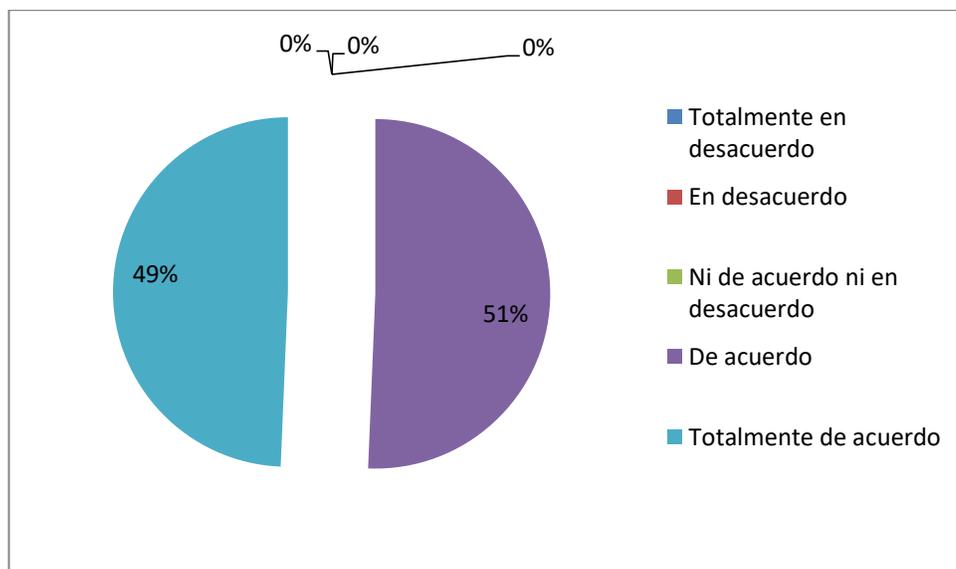


Figura 8. Equipamiento

#### **4.1.1.4. Dimensión 4: Modularidad**

##### **4.1.1.4.1. Complejidad**

El ítem “El uso del DCIM de la empresa es manejable.”, corresponde a la medida del indicador Complejidad permite medir la dimensión Modularidad, la cual forma parte de la evaluación de la implementación de la herramienta Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar de acuerdo con la afirmación en un 100%.

De este modo se observar que en relación a la complejidad, los usuarios consideran que el manejo o uso del DCIM de la empresa resulta asimilable y manejable, no siendo muy complicado.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 7  
Complejidad

		Recuento	% del N de la columna
El uso del DCIM de la empresa es manejeable.	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
	En desacuerdo	0	0.00%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
	De acuerdo	152	100.00%
	Totalmente de acuerdo	0	0.00%
	Total	152	100.00%

Nota. Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

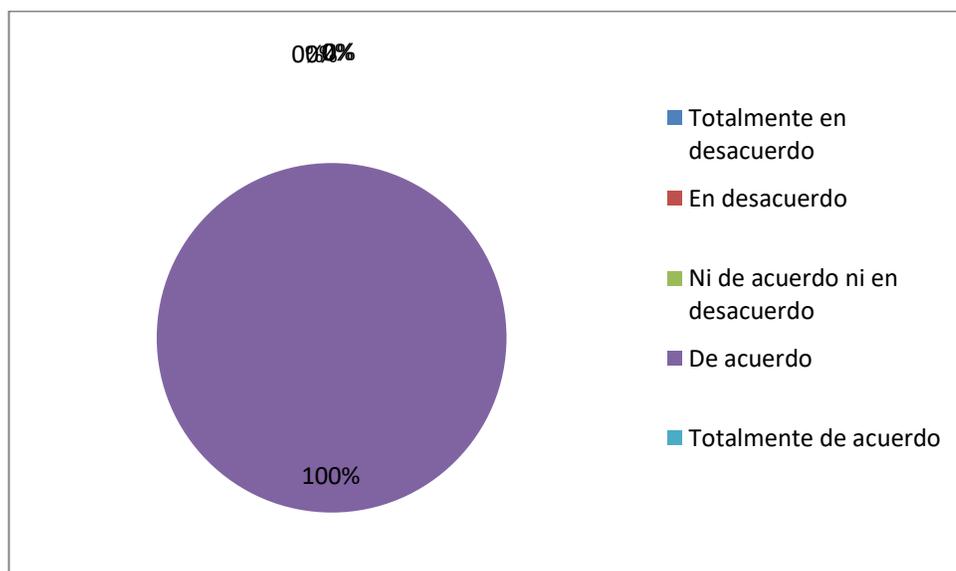


Figura 9. Complejidad

## 4.2. Gestión de Equipos de Data Center

### 4.2.1. Racktables DCIM para mejorar la gestión de equipos de Data Center

A partir del análisis de campo, se llegó a la conclusión de que la mejor opción para cubrir las necesidades de la empresa es la implementación de DCIM RACKTABLES, ya que cumple con los requisitos necesarios, según la investigación.

Valores de puntuación del SI=1, NO=0.

Tabla 8  
Puntuación del DCIM Racktables

INDICADORES	Management Engine	DrawBase Enterprise	System Center	PulseWay	Clarity	NetTerrain	Racktables
Simplicidad	1	1	1	1	1	0	1
Flexibilidad	1	0	1	1	0	1	1
Escalabilidad	0	0	0	1	1	0	1
Modularidad	1	1	0	0	1	0	1
<i>Totales</i>	3	2	2	3	3	1	4

*Nota.* Elaboración propia

El DCIM Racktables nos permite realizar un inventario de todo el Rack Space Computing Center, la información en tiempo real de los puertos activos e inactivos de cada dispositivo de capa 2 en la red, incluso nos proporciona gráficos para una mejor visualización de los espacios y cómo físicamente están conectados.

Se debe considerar que RACKTABLES es software libre y multiplataforma, entonces no se necesita licencia y se cuenta con el código fuente que puede ser modificado sin ninguna restricción.

#### **4.2.1.1. DCIM Racktables**

DCIM Racktables, es una herramienta con licencia GPL software libre de administración de infraestructura basada en la web del centro de datos DCIM. Es la forma más inteligente de gestionar un centro de datos. Permite integrar la gestión de las instalaciones y los elementos de TI en el mismo lugar, con herramientas capaces de interpretar las mediciones realizadas en cada uno de los sistemas existentes en el Centro de Datos. DCIM Racktables ofrece una alternativa de código abierto para las empresas que buscan mejorar el seguimiento de sus activos y la planificación de la capacidad. Algunos de los beneficios de DCIM Racktables son los siguientes:

- Proporcionar un inventario físico completo (seguimiento de activos) del centro de datos
- Soporte para múltiples salas (Data Centers).
- Gestión de los tres elementos clave de la gestión de la capacidad: espacio, energía y refrigeración.
- Gestión de contactos básicos e integración en el directorio empresarial existente a través de ID de usuario
- Cálculo del centro de gravedad de cada gabinete.
- Seguimiento opcional de las conexiones de cable dentro de cada gabinete, y para cada dispositivo de conmutación
- Funciones de archivo para equipos de rescate enviados / eliminados
- Integración con tiras inteligentes y dispositivos UPS.
- Arquitectura abierta: todo construido en una base de datos MySQL para facilitar la construcción del informe o exportar a otras aplicaciones

#### **4.2.1.2. Implementación del RACKTABLES DCIM**

En este proyecto instalaremos el servidor DCIM Racktables en una plataforma virtualizada Linux Centos.

Pre-requisitos del Sistema:

- Autenticación de usuario
- Proveedor de alojamiento web con Apache 2.x (o superior) con un sitio con SSL habilitado.
- MySQL 5.x (o superior) de base de datos
- PHP 5.3 (o superior)
- Linux (en otras palabras, un servidor LAMP)
- Cliente basada en Web

**i. Instalar Apache, PHP, MySQL**

```
# yum install httpd
# systemctl start httpd.service && systemctl enable httpd.service
```

**ii. Instalar PHP y el módulo MBSTRING requerido para la internacionalización:**

```
# yum update
# yum install php php-mysqlnd php-pdo php-gd php-snmp php-mbstring php-
bcmath php-ldap
# service httpd restart
```

**iii. Instalar, iniciar y activar servidor MySQL**

```
# yum install mariadb-server mariadb
# systemctl start mariadb.service
# systemctl enable mariadb.service
```

**iv. Asegure el servidor MySQL usando el siguiente comando**

```
# mysql_secure_installation
```

Durante este paso, usted podrá:

- Establecer una contraseña de root
- Eliminar usuarios anónimos
- No permitir el inicio de sesión de forma remota
- Eliminar la base de datos de prueba y acceder a ella.
- Actualizar tablas de privilegios

Crear una base de datos para DCIM Racktables (cambie el nombre de la base de datos DCIM y la contraseña de dcimpassword a algo que le convenga):

- `mysql -u root -p`
- `MariaDB [(ninguno)]> DCIM crear la base de datos;`
- `MariaDB [(ninguno)]> conceder todos los privilegios en DCIM * a 'DCIM' identificado por 'dcimpassword';`
- `MariaDB [(ninguno)]> exit`

#### **v. Habilitar la autenticación de usuario**

Usted ha protegido el directorio web DCIM Racktables con un requisito de autenticación básica, con las líneas ya agregadas en su archivo de configuración de Apache. Ahora, para crear al menos el usuario, haga lo siguiente:

```
touch /var/www/html/ RackTables-0.20.14/.htpasswd
htpasswd administrador /var/www/html/ RackTables-0.20.14/.htpasswd
```

Se le pedirá una contraseña para el usuario "Administrador" 02 veces.

## vi. Descargar e Instalar DCIM Racktables

Descargue la última versión de DCIM Racktables de [racktables.org](http://racktables.org):

```
# cd /tmp
# tar -xvzf RackTables-0.20.14
# cp -rf RackTables-0.20.14/ /var/www/html/
```

```
# cd /etc/httpd/conf.d
# vi racktables.conf
```

```
AddType application/x-httpd-php .php
AddType application/x-httpd-php-source .phps
```

```
<Directory /var/www/html/RackTables-0.20.14/wwwroot/>
  DirectoryIndex index.php
  Require all granted
</Directory>
```

```
Alias /racktables /var/www/html/RackTables-0.20.14/wwwroot/
```

- Por último, reinicie Apache por última vez: `systemctl reinicio httpd.service`

Ahora, puede abrir DCIM Racktables en su navegador para continuar con la instalación. Si ha configurado una entrada de DNS para un nombre de dominio listo para el dominio de IP, irá a algo similar a `http://Server-IP/racktables/?module=installer` donde Server-IP es el ip del servidor donde instalo dcim racktables.

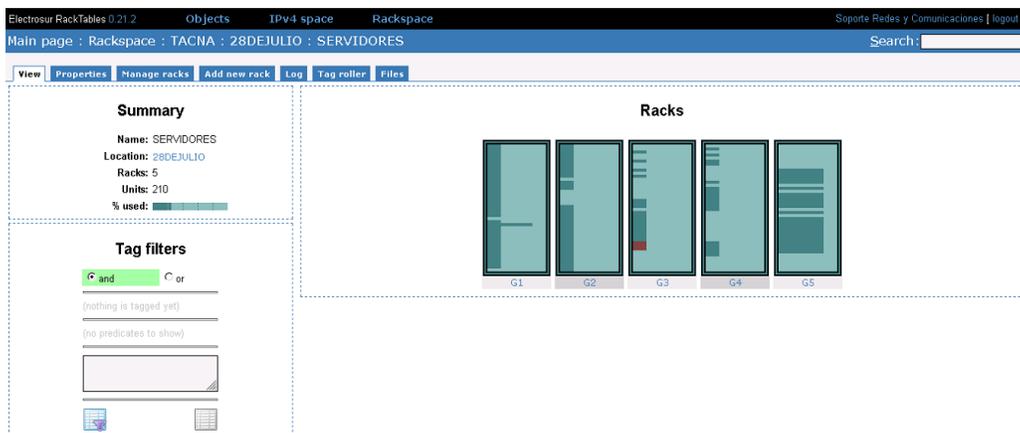


Figura 10. Inventario de Armario de Rack de Servidores

**Objects (67)**

Common name	Type	Visible label	Asset tag	Row/Rack or Container
BANDEJADEFIBRATDP	PatchPanel	BANDEJA DE FIBRA TDP		SERVIDORES/G1
BLUECOATPROXY	Server	BLUECOATPROXY		SERVIDORES/G3
CISCO_800_CLARO	Router	CISCO 800 CLARO		SERVIDORES/G1
CISCO2900_TDP	Router	CISCO 2900 TDP		SERVIDORES/G1
CISCO2960POE	Network switch	SW CISCO 2960 POE MDF5		SERVIDORES/G1
CISCO800_YACHAY	Router	CISCO 800 YACHAY		SERVIDORES/G1
DELLNAS	DiskArray	DELLNAS	NAS	SERVIDORES/G5
DS5020_2	DiskArray	DS5020_2		SERVIDORES/G5
EATON_SW-ATS2	Power supply	EATON_SW-ATS2		SERVIDORES/G2
EATON_SWATS1	Power supply	EATON_SWITCH ATS 1		SERVIDORES/G2
ELSX01	Server	ELSX01		IBMCHASIS2
FLATPANEL2	Management interface	FLATPANEL2	FLATPANEL	SERVIDORES/G5
FWPFSENSE	VM	FWPFSENSE		VCENTER ELECTROSUR
GWVOIP_XORCOM	Server	GW_XORCOM		SERVIDORES/G2
HP_PROLIANTDL380FRONT	Server	HP_PROLIANT	SERVERCNS	SERVIDORES/G5
HP_SERVERVOIPANTIGUO	Server	HP_VOIP ANTIGUO		SERVIDORES/G2
IBM_ANTIGUO_ELECTROSAD	Server	IBM_ANTIGUO_ELECTROSAD		SERVIDORES/G4
IBM_ANTIGUO_ELECTROWEB	Server	IBM_ANTIGUO_ELECTROWEB		SERVIDORES/G4
IBM_ANTIGUO_LINUXHOST	Server	IBM_ANTIGUO_LINUXHOST		SERVIDORES/G4

**Tag filters**

and or  
 (nothing is tagged yet)  
 (no predicates to show)

Figura 11. Reporte en Pantalla

Electrosur RackTables 0.21.2    Objects    IPv4 space    Rackspace    Soporte Redes y Comunicaciones [ Logout ]

Main page : Rackspace : TACNA : 28DEJULIO : SERVIDORES : G1    Search:

View   Properties   Log   Design   Problems   Files

### summary

Rack row: **SERVIDORES**  
Name: G1  
Height: 42  
% used:   
Objects: 27

---

### Comment

Gabinete de Comunicaciones  
Entrando ler gabinete.

---

### files (1)

File	Comment
 g1.jpg 3.0 MB	



(click to zoom)

### Rack diagram

**SERVIDORES : G1** →

	Front	Interior	Back
42	TICG1_42_PATCHPANELFIBRA		
41			
40	TICG1_40_ORGANIZADOR		
39	TICG1_39_PATCHPANELFIBRA		
38			
37	TICG28_ORGANIZADOR		
36			
35	SWCORE37502		
34			
33	SWCORE37501		
32			
31	TICG1_36_ORGANIZADOR		
30	SWITCHCISCO2960MDF3		
29			
28	TICG1_33_ORGANIZADOR		
27	SWITCHCISCO2960MDF4		
26			
26	TICG26_ORGANIZADOR		
25			
24	TICG21_PATCHPANEL1		
23	TICG20_PATCHPANEL2		
22			
22	TICG22_ORGANIZADOR		
21			
20	SONICWALL1		
19	SONICWALL2		
18			
17			
16	TICG17_ORGANIZADOR	WLC-28DEJULIO	
15	CISCO2960PDE		
14			
13	TICG1_13_ORGANIZADOR		
12			
11	PATCHPANEL3		
10	BANDEJADEFIBRATDP		
9			
8	TRANSCIEIVER_TDP		
7			
7	CISCO2900_TDP		
6			
6	CISCO800_YACHAY		
5			
4			
4	TRANSCIEIVERCLARD		
3			
3	CISCO_800_CLARO		
2			
1			

Figura 12. Inventario de Armario Rack 1

Electrosur RackTables 0.21.2    Objects    IPv4 space    Rackspace    Soporte Redes y Comunicaciones [ logout ]

Main page : Rackspace : TACNA : 28DEJULIO : SERVIDORES : G2    Search:

View   Properties   Log   Design   Problems   Files

### summary

Rack row: SERVIDORES  
 Name: G2  
 Height: 42  
 % used:   
 Objects: 12

---

### Comment

Gabinete Telefonía  
 Entrando 2do gabinete

---

### files (1)

File	Comment
 P1160536.JPG 2.3 MB	

  
 (click to zoom)

### Rack diagram

SERVIDORES : ◀ G2 ▶

	Front	Interior	Back
42			
41			
40	LACIE_1_2		
39			
38			
37			
36		GWVOIP_XORCOM	
35	XORCOMSECUNDARIO		
34			
33	XORCOMPRIMARIO		
32			
31			
30			
29	LENOVO-THINKSERVER		
28			
27			
26			
25			
24			
23			
22	EATON_SW-ATS2		
21	NPS-8-ATS		
20	EATON_SWATS1		
19	TRENDNET_SW2		
18	THINKCENTRE_ELS0058		
17			
16	LENOVPC_AUXPC		
15			
14			
13			
12			
11			
10			
9			
8			
7	HP_SERVERVOIPANTIGUO		
6			
5			
4			
3			
2			
1			

Figura 13. Inventario de Armario Rack 2

Electrosur RackTables 0.21.2    Objects    IPv4 space    Rackspace    Soporte Redes y Comunicaciones [ logout ]

Main page : Objects : TACNA : 28DEJULIO : SERVIDORES : Rack G1 : SWCORE37501    Search: \_\_\_\_\_

View   Properties   Log   Rackspace   Ports   IP   NATv4   Live ports   Live CDP   Live LLDP   Files

### SWCORE37501

#### summary

Common name: SWCORE37501  
Object type: Network switch  
Visible label: SWITCH MDF1  
Asset tag: SWCORE37501  
**HW type: Cisco Catalyst 3750G-24T**  
**SW type: Cisco IOS 12.2**

---

#### files (1)

File	Comment
 cisco_3750_2.jpg 1.3 MB	

  
(click to zoom)

---

#### ports and links

Local name	Visible label	Interface	L2 address	Remote object and port	Cable ID
g1	1	1000Base-T			
g2	2	1000Base-T			

---

#### IP addresses

OS interface	IP address	network	routed by peers
G1	191.168.4.34	191.168.4.0/22	1024

#### rackspace allocation

SERVIDORES : G1 →

	Front	Interior	Back
42	TICG1_42_PATCHPANELFIBRA		
41			
40	TICG1_40_ORGANIZADOR		
39	TICG1_39_PATCHPANELFIBRA		
38			
37	TICG28_ORGANIZADOR		
36			
35	SWCORE37502		
34	SWCORE37501		
33			
32			
31	TICG1_30_ORGANIZADOR		
30	SWITCHCISCO2868MDF3		
29	TICG1_33_ORGANIZADOR		
28	SWITCHCISCO2868MDF4		
27			
26	TICG28_ORGANIZADOR		
25			
24	TICG21_PATCHPANEL1		
23	TICG28_PATCHPANEL2		
22			
21	TICG22_ORGANIZADOR		
20	SONTEWALL1		
19	SONTEWALL2		
18			
17	TICG17_ORGANIZADOR		
16		WLC-28DEJULIO	
15	CISCO2868PDE		
14			
13	TICG1_13_ORGANIZADOR		
12			
11	PATCHPANEL3		
10	WANDEJADEFIBRATDP		
9	TRANSEEVER_TDP		
8			
7	CISCO2808_TDP		
6	CISCO8808_YACHAY		
5			
4	TRANSEEVERCLARO		
3			
2	CISCO_8808_CLARO		
1			

Figura 14. Información Ingresada en cada Switch

### **4.3. Gestión de equipos de Data Center a partir del DCIM Racktables**

#### **4.3.1. Gestión de equipos de Data Center: Evaluación de la usabilidad del Racktables**

##### **4.3.1.1. Dimensión 1: Diseño**

###### **4.3.1.1.1. Infraestructura**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar el diseño de infraestructura para el Data Center”, corresponde a la medida del indicador Infraestructura permite medir la dimensión Diseño, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 65.8%, y estar de acuerdo con un 34.2%.

De este modo se observar que en relación a la infraestructura, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar el diseño de la infraestructura a favor del Data Center.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 9  
Infraestructura

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Center para mejorar el diseño de infraestructura para el Center	0	0.00%
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	52	34.20%
Totalmente de acuerdo	100	65.80%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

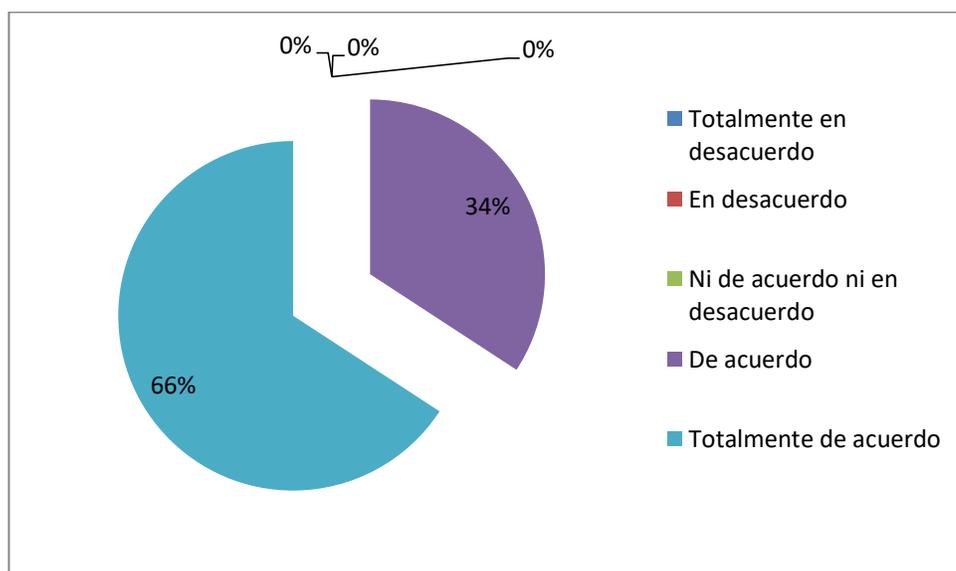


Figura 15. Infraestructura

#### **4.3.1.1.2. Alimentación**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite la identificación de los puntos de alimentación eléctrica requeridos para el funcionamiento del Data Center.”, corresponde a la medida del indicador Alimentación permite medir la dimensión Diseño, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 49.3%, y estar de acuerdo con un 33.6%.

Otro 17.1% indicó estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

De este modo se observar que en relación a la alimentación, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center mejora la identificación de puntos para la alimentación eléctrica que posibilite el uso del Data Center.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 10  
Alimentación

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite la identificación de los puntos de alimentación eléctrica requeridos para el funcionamiento del Data Center.		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	26	17.10%
De acuerdo	51	33.60%
Totalmente de acuerdo	75	49.30%
Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

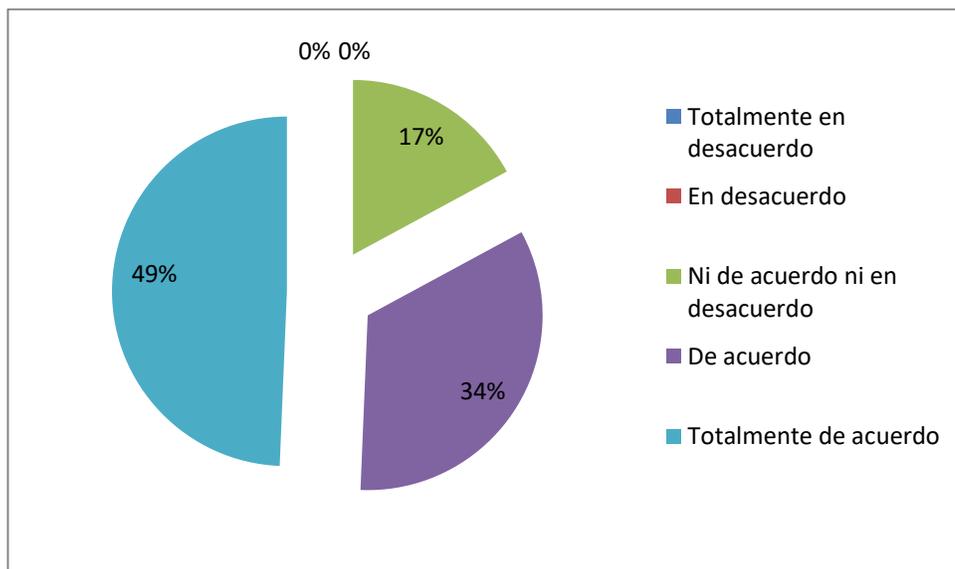


Figura 16. Alimentación

#### **4.3.1.1.3. Refrigeración**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar las acciones para la ventilación y refrigeración de los equipos empleados por el Data Center.”, corresponde a la medida del indicador Refrigeración permite medir la dimensión Diseño, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 49.3%, y estar de acuerdo con un 50.7%.

De este modo se observa que en relación a la refrigeración, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center logra mejoras a nivel de ventilación y ventilación para los equipos que forman parte del Data Center.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 11  
Refrigeración

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar las acciones para la ventilación y refrigeración de los equipos empleados por el Data Center.		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	77	50.70%
Totalmente de acuerdo	75	49.30%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100.00%</b>

Nota. Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

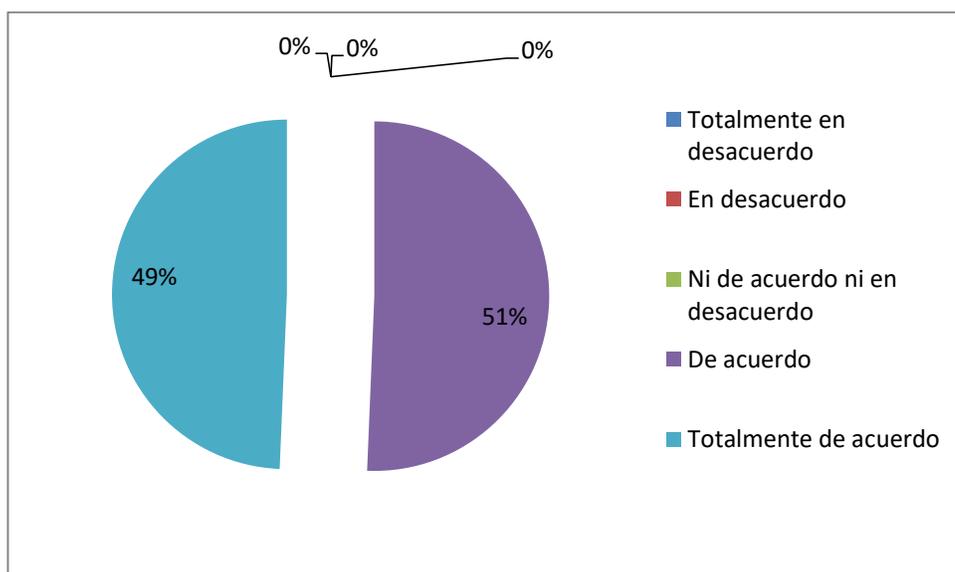


Figura 17. Refrigeración

#### 4.3.1.1.4. **Ubicación**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center facilita la toma de dediciones sobre la ubicación de los equipos requeridos para el funcionamiento del Data Center”, corresponde a la medida del indicador Ubicación permite medir la dimensión Diseño, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 32.9%, y estar de acuerdo con un 67.1%.

De este modo se observar que en relación a la ubicación, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center logra facilitar tomar dediciones respecto a la ubicación de equipos utilizados para el Data Center.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 12  
Ubicación

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Data Center toma dediciones sobre la ubicación de los equipos requeridos para el funcionamiento del Data Center		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	102	67.10%
Totalmente de acuerdo	50	32.90%
Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

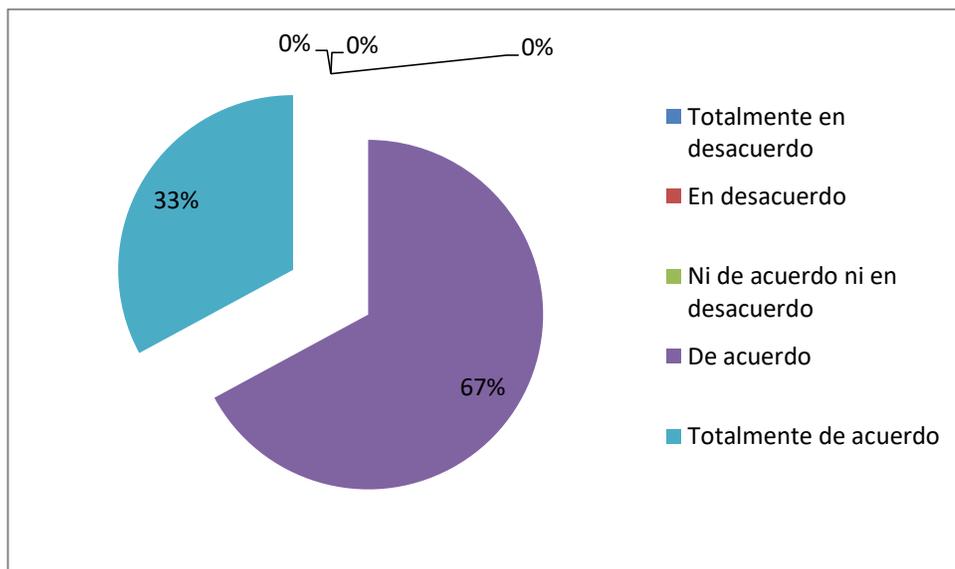


Figura 18. Ubicación

#### **4.3.1.2. Dimensión 2: Operaciones**

##### **4.3.1.2.1. Cumplimiento de procesos**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center mejora la eficiencia para cumplir con los procesos a tiempo, evitando interrupciones del sistema.”, corresponde a la medida del indicador Cumplimiento de procesos permite medir la dimensión Operaciones, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 32.9%, y estar de acuerdo con un 67.1%.

De este modo se observar que en relación al Cumplimiento de procesos, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center es una herramienta que mejora la eficiencia en función a tiempos, evitando que existan interrupciones en el sistema.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 13

*Cumplimiento de procesos*

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Data Center mejora la eficiencia para cumplir con los procesos a tiempo, evitando interrupciones del sistema.		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
De acuerdo	102	67.10%
Totalmente de acuerdo	50	32.90%
Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

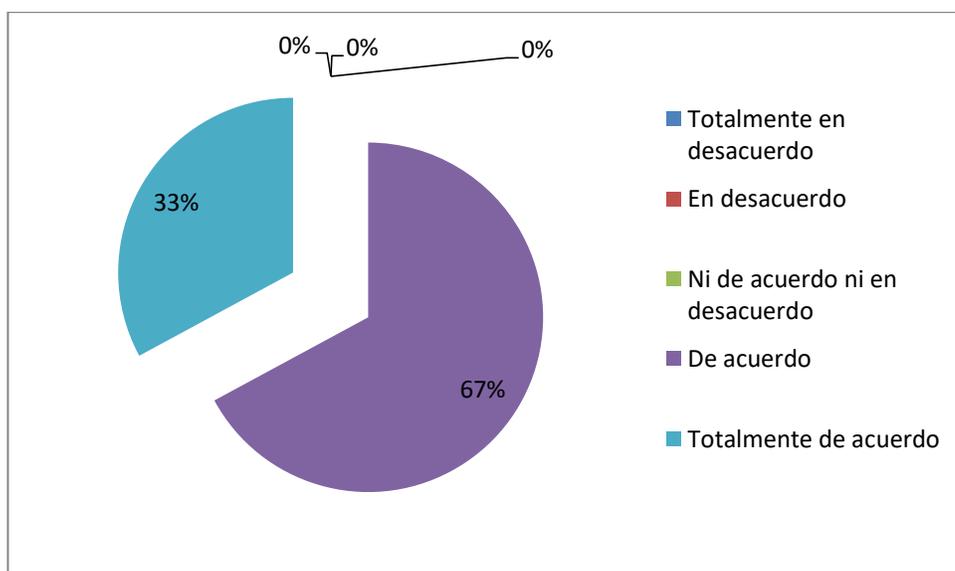


Figura 19. Cumplimiento de procesos

#### **4.3.1.2.2. Reducción de errores**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite reducir los errores de operación”, corresponde a la medida del indicador Reducción de errores permite medir la dimensión Operaciones, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 65.8%, y estar de acuerdo con un 17.1%.

En tanto otro 17.1% indicó no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

De este modo se observar que en relación a la reducción de errores, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center logra su cometido para reducir errores de operación del Data Center.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 14

*Reducción de errores*

			Recuento	% del N de la columna
	Totalmente	en	0	0.00%
Una adecuada	desacuerdo		0	0.00%
gestión de	En desacuerdo		0	0.00%
equipos de Data	Ni de acuerdo ni en		26	17.10%
Center permite	desacuerdo		26	17.10%
reducir los errores	De acuerdo		26	17.10%
de operación	Totalmente de		100	65.80%
	acuerdo			
	Total		152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

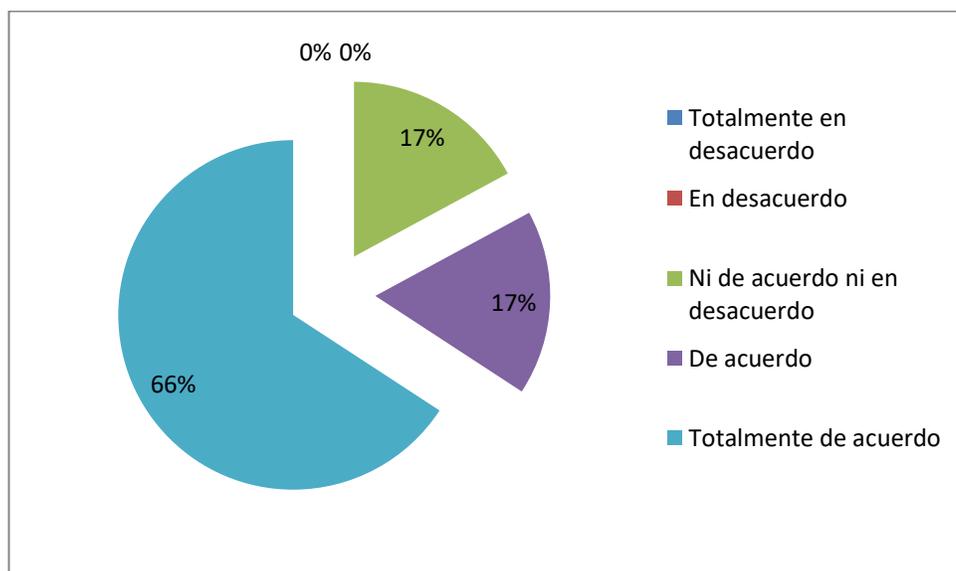


Figura 20. Reducción de errores

### **4.3.1.3. Dimensión 3: Monitoreo**

#### **4.3.1.3.1. Datos operativos**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite obtener información oportuna respecto a datos ambientales (temperatura, humedad, flujo de aire), datos de potencia (en el dispositivo, nivel de rack, zona y centro de datos) y datos de enfriamiento, para realizar el debido seguimiento.”, corresponde a la medida del indicador Datos Operativos permite medir la dimensión Monitoreo, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 65.8%, y estar de acuerdo con un 34.2%.

De este modo se observar que en relación a la gestión de datos operativos, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center mejora la obtención de información respecto a datos ambientales y de enfriamiento para la operatividad adecuada del Data Center, brindando información para un seguimiento oportuno.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 15

*Datos Operativos*

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite obtener información oportuna respecto a datos ambientales (temperatura, humedad, flujo de aire), datos de potencia (en el dispositivo, nivel de rack, zona y centro de datos) y datos de enfriamiento, para realizar el debido seguimiento.	Totalmente en desacuerdo	0
	En desacuerdo	0
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0
	De acuerdo	52
	Totalmente de acuerdo	100
	Total	152
		100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

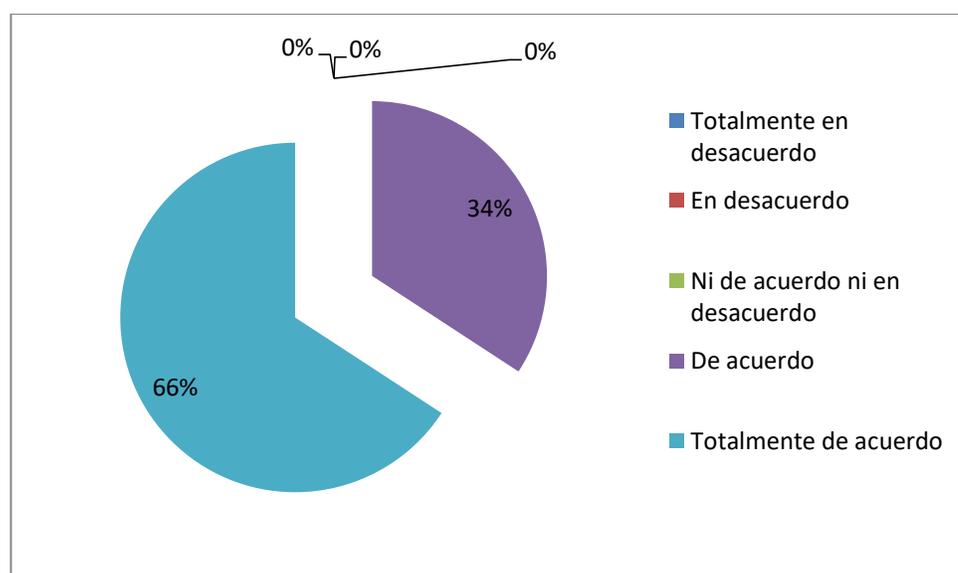


Figura 21. Datos Operativos

#### **4.3.1.3.2. Datos de las TI**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite obtener información oportuna relacionada a los recursos del servidor (CPU, memoria, disco, red), para realizar el debido seguimiento.”, corresponde a la medida del indicador Datos de la TI permite medir la dimensión Monitoreo, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 49.3%, y estar de acuerdo con un 50.7%.

De este modo se observa que en relación a los Datos de las TI, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center es una herramienta para obtener información respecto a los recursos del servidor para un debido seguimiento, los mismos que se pueden obtener de forma oportuna.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 16

*Datos de la TI*

			Recuento	% del N de la columna
Una adecuada	Totalmente	en	0	0.00%
gestión de equipos	desacuerdo			
de Data Center	En desacuerdo		0	0.00%
permite obtener	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		0	0.00%
información oportuna	De acuerdo		77	50.70%
relacionada a los recursos del servidor (CPU, memoria, disco, red), para realizar el debido seguimiento.	Totalmente de acuerdo		75	49.30%
	Total		152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

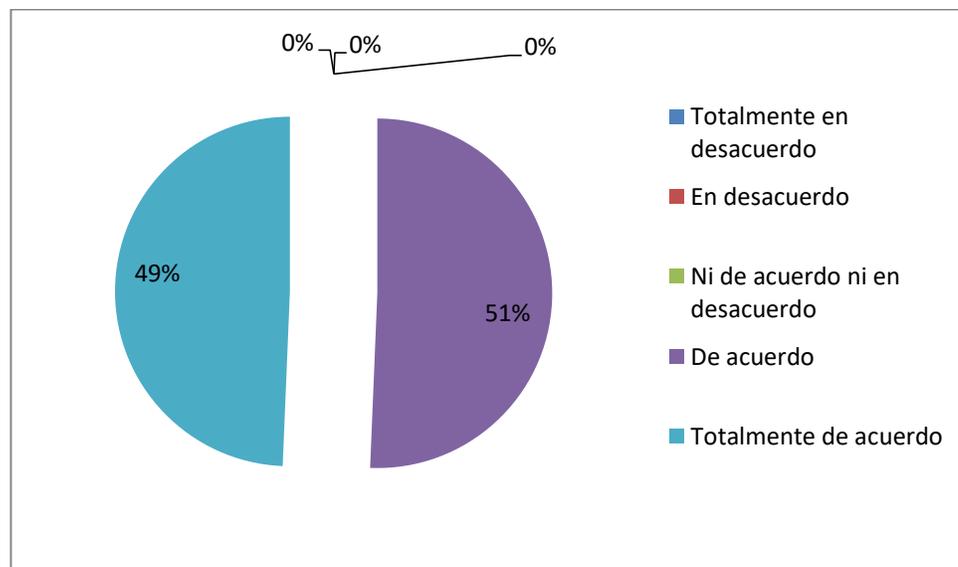


Figura 22. Datos de la TI

#### **4.3.1.4. Dimensión 4: Análisis predictivo**

##### **4.3.1.4.1. Indicadores clave**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite analizar datos clave del desempeño del Data Center para realizar el debido seguimiento.”, corresponde a la medida del indicador Indicadores clave permite medir la dimensión Análisis predictivo, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 65.8%, y estar de acuerdo con un 34.2%.

De este modo se observar que en relación a los indicadores clave, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center mejora el análisis de datos para medir el desempeño del Data Center a fin de realizar un seguimiento continuo.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 17

*Indicadores clave*

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada Totalmente en gestión de desacuerdo	0	0.00%
equipos de Data En desacuerdo	0	0.00%
Center permite Ni de acuerdo ni en analizar datos desacuerdo	0	0.00%
clave del De acuerdo	52	34.20%
desempeño del Totalmente de acuerdo	100	65.80%
Data Center para Total realizar el debido seguimiento.	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

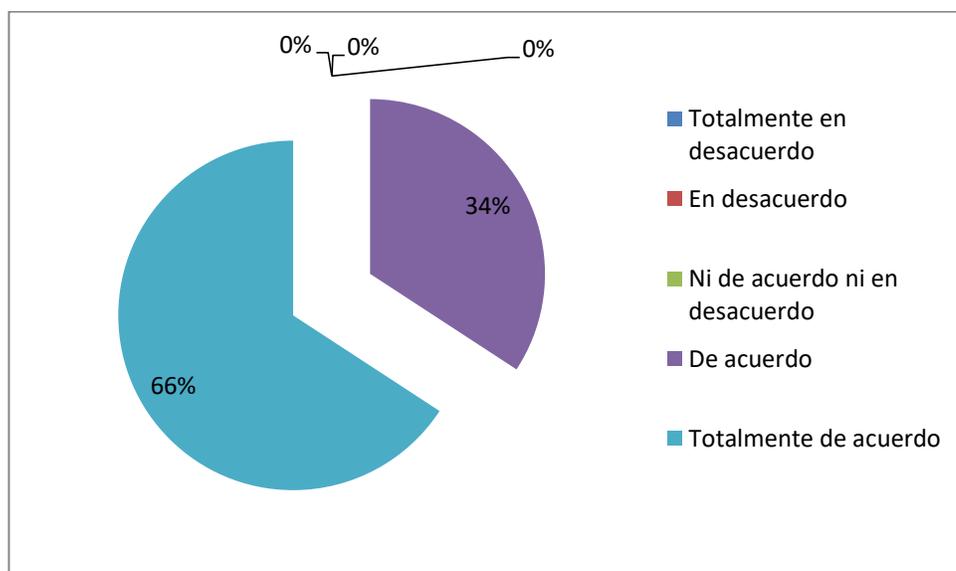


Figura 23. Indicadores clave

#### **4.3.1.4.2. Toma de decisiones**

El ítem “Gracias a una adecuada gestión de equipos de Data Center se puede tomar mejores decisiones en relación al uso de los recursos clave para la adquisición de equipos según se requiera.”, corresponde a la medida del indicador Toma de decisiones permite medir la dimensión Análisis predictivo, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 32.9%, y estar de acuerdo con un 67.1%.

De este modo se observar que en relación a la Toma de decisiones, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar las decisiones a nivel de uso de recursos para adquirir equipos de acuerdo a requerimiento.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 18

*Toma de decisiones*

	Recuento	% del N de la columna
Gracias a una Totalmente en adecuada gestión desacuerdo	0	0.00%
de equipos de En desacuerdo	0	0.00%
Data Center se Ni de acuerdo ni en puede tomar desacuerdo	0	0.00%
mejores De acuerdo	102	67.10%
decisiones en Totalmente de acuerdo	50	32.90%
relación al uso de Total los recursos clave		
para la adquisición de	152	100.00%
equipos según se requiera.		

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

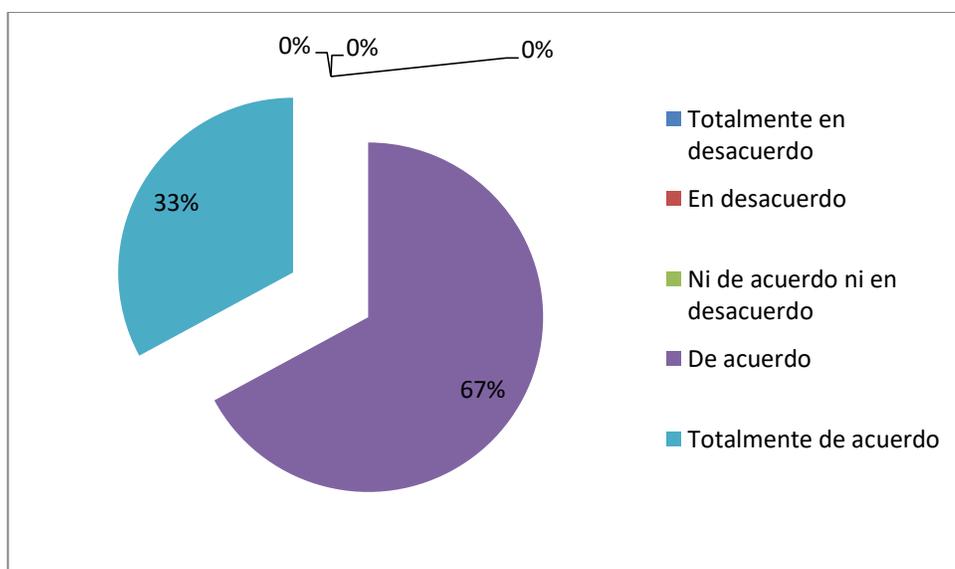


Figura 24. Toma de decisiones

#### **4.3.1.5. Dimensión 5: Planeación**

##### **4.3.1.5.1. Análisis de escenarios**

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite tomar mejores decisiones para hacer frente a actualizaciones de servidores, impacto de la virtualización y casos en los que se requiere mover los equipos, realizar adiciones y/o cambios”, corresponde a la medida del indicador Análisis de escenarios permite medir la dimensión Planeación, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 16.4%, y estar de acuerdo con un 83.6%.

De este modo se observa que en relación al análisis de escenarios los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center permite que se tomen mejores decisiones para actualizar los servidores, hacer frente a la virtualización de diferentes tareas, y si fuera necesario, mejorar la movilización de equipos o adicionar elementos que impliquen cambios.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 19

*Análisis de escenarios*

	Recuento	% del N de la columna	
Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite tomar mejores decisiones para hacer frente a actualizaciones de servidores, impacto de la virtualización y casos en los que se requiere mover los equipos, realizar adiciones y/o cambios	Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
	En desacuerdo	0	0.00%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0.00%
	De acuerdo	127	83.60%
	Totalmente de acuerdo	25	16.40%
	Total	152	100.00%

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

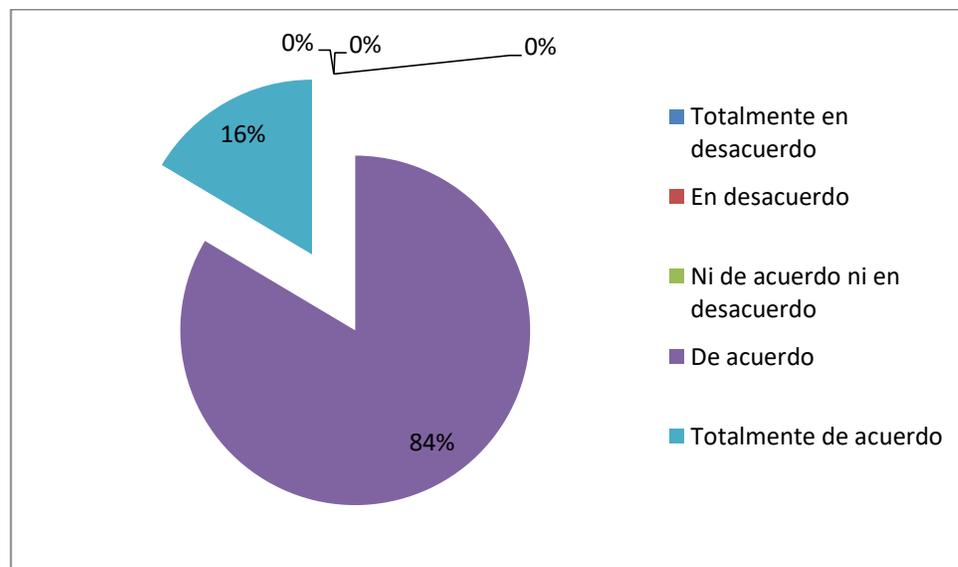


Figura 25. Análisis de escenarios

#### 4.3.1.5.2. Consumo de recursos

El ítem “Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar el uso de recursos a nivel de energía y refrigeración.”, corresponde a la medida del indicador Consumo de recursos permite medir la dimensión Planeación, la cual forma parte de la evaluación de la gestión de equipos de Data Center.

Las marcaciones son mayoritariamente positivas, con resultados que muestran que los encuestados consideran estar totalmente de acuerdo con la afirmación en un 16.4%, y estar de acuerdo con un 66.4%.

Por otro lado otro 16.7% indicó estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

De este modo se observar que en relación al consumo de recursos, los usuarios consideran que una adecuada gestión de equipos de Data Center permite que se generen mejoras para usar adecuadamente los recursos energéticos y refrigeración.

A continuación se presenta la Tabla de frecuencias y figura que resume los resultados a nivel descriptivo.

Tabla 20

*Consumo de recursos*

	Recuento	% del N de la columna
Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar el uso de recursos a nivel de energía y refrigeración.		
Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
En desacuerdo	0	0.00%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	26	17.10%
De acuerdo	101	66.40%
Totalmente de acuerdo	25	16.40%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* Elaboración propia a partir de resultados del SPSS Windows

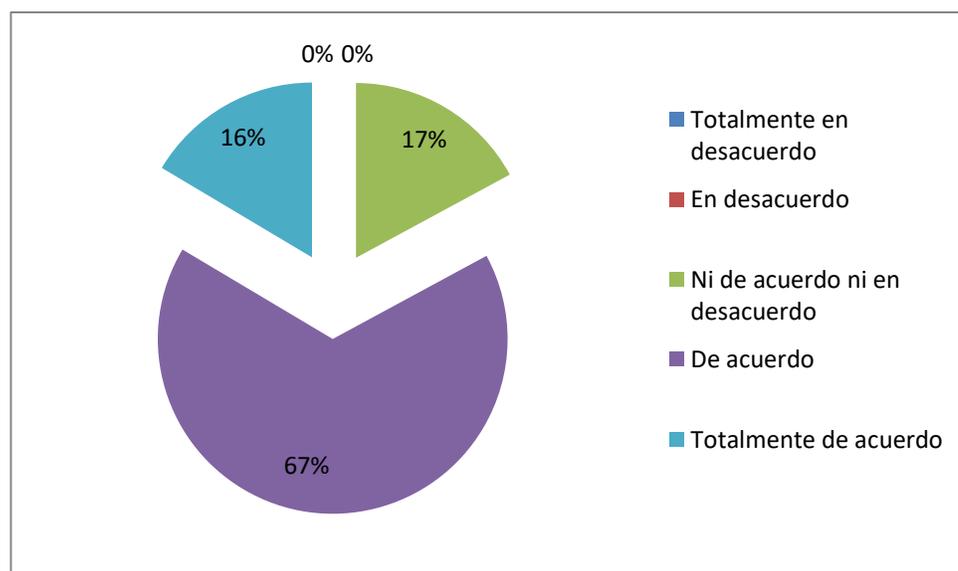


Figura 26. Consumo de recursos

#### 4.4. Comprobación de las hipótesis

##### 4.4.1. Comprobación de hipótesis general

Se plantea que:

H0: La herramienta RACKTABLES DCIM no influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

H1: La herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna

Para medir ello se aplica la prueba de regresión lineal estadística, cuyo resultado permite determinar a partir del valor de significancia si existe o no influencia significativa.

Los resultados calculados son:

##### i. Coeficientes

Tabla 21

*Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de la prueba de hipótesis general*

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-0.807851	0.398912	-2.02514	0.1128
Pendiente	1.17897	0.0897367	13.1381	0.0002

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

## ii. ANOVA

Tabla 22

*ANOVA de la prueba de hipótesis general*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1.137	1	1.137	172.61	0.0002
Residuo	0.0263483	151	0.00658708		
Total (Corr.)	1.16335	152			

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

Donde:

Coeficiente de Correlación = 0.988611

R-cuadrada = 97.7351 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 97.1689 por ciento

Error estándar del est. = 0.0811609

Error absoluto medio = 0.0550375

Estadístico Durbin-Watson = 2.79479 (P=0.7143)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0.513907

## iii. Análisis

Debido a que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0.05, se determina que existe una relación estadísticamente significativa entre Herramienta RACKTABLES DCIM y gestión de equipos de Data Center con un nivel de confianza del 95.0%.

En tanto, el estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 97.7351 % de la variabilidad en la gestión de equipos de data center. El coeficiente de correlación es igual a 0.988611, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

Dado ello se determina por aprobar la hipótesis alterna planteada.

#### 4.4.2. Comprobación de hipótesis específicas

##### 4.4.2.1. Comprobación de hipótesis específica 1

Se plantea que:

H0: La simplicidad de una herramienta RACKTABLES DCIM no influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

H1: La simplicidad de una herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

Se aplica la prueba de regresión lineal para determinar los coeficientes estadísticos que permitan comprobar la hipótesis formulada, siendo los resultados:

##### i. Coeficientes

Tabla 23

*Coefficientes estadísticos de la prueba de regresión de primera de hipótesis específica*

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-0.619886	0.954963	-0.64912	0.5516
Pendiente	1.13692	0.214822	5.29237	0.0061

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

## ii. ANOVA

Tabla 24

*ANOVA de la prueba de la primera hipótesis específica*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1.05733	1	1.05733	28.01	0.0061
Residuo	0.150998	151	0.0377496		
Total (Corr.)	1.20833	152			

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

Donde:

Coeficiente de Correlación = 0.935433

R-cuadrada = 87.5036 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 84.3795 porciento

Error estándar del est. = 0.194293

Error absoluto medio = 0.140098

Estadístico Durbin-Watson = 1.27434 (P=0.0323)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0.156015

## iii. Análisis

Debido a que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0.05, se determina que existe una relación estadísticamente significativa entre Simplicidad y Gestión de equipos de Data Center con un nivel de confianza del 95.0%.

En tanto, el estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 87.5036 % de la variabilidad en la Gestión de equipos de Data Center. El coeficiente de correlación es igual a 0.935433, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

Dado ello se determina por aprobar la hipótesis alterna planteada.

#### 4.4.2.2. Comprobación de hipótesis específica 2

Se plantea que:

H0: La flexibilidad de una herramienta RACKTABLES DCIM no influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

H1: La flexibilidad de una herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

Se aplica la prueba de regresión lineal para determinar los coeficientes estadísticos que permitan comprobar la hipótesis formulada, siendo los resultados:

##### i. Coeficientes

Tabla 25

*Coefficientes estadísticos de la prueba de regresión de la segunda hipótesis específica*

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-1.78425	0.798656	-2.23407	0.0892
Pendiente	1.39976	0.179661	7.79111	0.0015

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

## ii. ANOVA

Tabla 26

*ANOVA de la prueba de hipótesis de la segunda hipótesis específica*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1.60272	1	1.60272	60.70	0.0015
Residuo	0.105613	151	0.0264033		
Total (Corr.)	1.70833	152			

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

Donde:

Coeficiente de Correlación = 0.968596

R-cuadrada = 93.8178 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 92.2722 por ciento

Error estándar del est. = 0.162491

Error absoluto medio = 0.0930997

Estadístico Durbin-Watson = 2.44533 (P=0.4978)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0.291121

## iii. Análisis

Debido a que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0.05, se determina que existe una relación estadísticamente significativa entre Flexibilidad y Gestión de equipos de Data Center con un nivel de confianza del 95.0%.

En tanto, el estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 93.8178 % de la variabilidad en la Gestión de equipos de Data Center. El coeficiente de correlación es igual a 0.968596, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

Dado ello se determina por aprobar la hipótesis alterna planteada.

#### 4.4.2.3. Comprobación de hipótesis específica 3

Se plantea que:

H0: La escalabilidad de una herramienta DCIM no influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

H1: La escalabilidad de una herramienta DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

Se aplica la prueba de regresión lineal para determinar los coeficientes estadísticos que permitan comprobar la hipótesis formulada, siendo los resultados:

##### i. Coeficientes

Tabla 27

*Coefficientes estadísticos de la prueba de regresión de la tercera hipótesis específica*

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	0.415383	0.695106	0.597582	0.5823
Pendiente	0.959658	0.156367	6.13723	0.0036

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

## ii. ANOVA

Tabla 28

*ANOVA de la prueba de hipótesis de la tercera hipótesis específica*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0.753331	1	0.753331	37.67	0.0036
Residuo	0.080002	151	0.0200005		
Total (Corr.)	0.833333	152			

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

Donde:

Coefficiente de Correlación = 0.950788

R-cuadrada = 90.3998 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 87.9997 por ciento

Error estándar del est. = 0.141423

Error absoluto medio = 0.103538

Estadístico Durbin-Watson = 2.56454 (P=0.5731)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0.41108

## iii. Análisis

Debido a que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0.05, se determina que existe una relación estadísticamente significativa entre Escalabilidad y Gestión de equipos de Data Center con un nivel de confianza del 95.0%.

En tanto, el estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 90.3998 % de la variabilidad en la Gestión de equipos de Data Center. El coeficiente de correlación es igual a 0.950788, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

Dado ello se determina por aprobar la hipótesis alterna planteada.

#### 4.4.2.4. Comprobación de hipótesis específica 4

Se plantea que:

H0: La modularidad de una herramienta RACKTABLES DCIM no influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

H1: La modularidad de una herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.

Se aplica la prueba de regresión lineal para determinar los coeficientes estadísticos que permitan comprobar la hipótesis formulada, siendo los resultados:

##### i. Coeficientes

Tabla 29

*Coeficientes estadísticos de la prueba de regresión de la cuarta hipótesis específica*

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-4.74207	0.390388	-12.1471	0.0003
Pendiente	2.011	0.0878191	22.8994	0.0000

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

## ii. ANOVA

Tabla 30

*ANOVA de la prueba de hipótesis de la cuarta hipótesis específica*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	3.3081	1	3.3081	524.38	0.0000
Residuo	0.0252343	151	0.00630858		
Total (Corr.)	3.33333	152			

*Nota.* Calculado en SPSS Windows

Donde:

Coefficiente de Correlación = 0.996208

R-cuadrada = 99.243 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 99.0537 por ciento

Error estándar del est. = 0.0794266

Error absoluto medio = 0.0555556

Estadístico Durbin-Watson = 2.14873 (P=0.3211)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0.102138

## iii. Análisis

Debido a que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0.05, se determina que existe una relación estadísticamente significativa entre Modularidad y Gestión de equipos de Data Center con un nivel de confianza del 95.0%.

En tanto, el estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 99.243 % de la variabilidad en la Gestión de Equipos de Data Center. El coeficiente de

correlación es igual a 0.996208, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables.

Dado ello se determina por aprobar la hipótesis alterna planteada

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación permiten determinar la importancia de la herramienta RACKTABLES DCIM en la empresa eléctrica para optimizar la gestión de equipos en el Data Center, el cual sin lugar a duda ve mejoras a nivel de la usabilidad y mantenimiento de los equipos, en función de dimensiones como la Simplicidad, Flexibilidad, Escalabilidad y Modularidad.

En similitud de Escobar (2015), se ve la necesidad de implementar herramientas de gestión para el Data Center para lograr optimizar el cumplimiento la gestión a nivel técnico y para los sistemas de seguridad así como de control, lo que permite identificar redundancias internas y mejoras rutas para el equipamiento presente y futuro, además de los componentes críticos que pueden estar afectando la gestión de equipos del DC, lo que resalta su importancia, en concordancia con Gilbert, P., Ramakrishnan, K., & Diersen, R. (2013). Que sugiere que es importante contar con una herramienta DCIM.

La Gestión de equipos del Data Center a partir de la herramienta RACKTABLES DCIM propone un mecanismo que provee facilidades para la estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y expansión, factores que guardan similitud con los resultados de Lemus (2015) quien concluye dicha necesidad para el Data Center.

En el presente estudio se propone la optimización de la gestión de equipos que conforman un DC a través de la herramienta RACKTABLES DCIM, el mismo que es una herramienta que optimiza la gestión de equipos que conforman el Data Center. A pesar de ello no es la única herramienta de gestión, habiendo otras opciones como las planteadas por Polo (2012), según el modelamiento del TIER II. A pesar de ello, estos sistemas guardan relación en función de las ventajas competitivas que significan para la gestión del Data Center.

La gestión adecuada de un Data Center también tiene repercusiones en diferentes áreas de la empresa, tales como mejoras de gestión del sistema eléctrico, sistema de telecomunicaciones, sistema mecánico y sistema de seguridad informática. Ello concuerda con los hallazgos de Tongo (2017), quien propició la necesidad de mejorar el cumplimiento de gestión del Data Center para una entidad hospitalaria.

Cabe precisar que el Data Center debe de cumplir con diversas normativas que garanticen la funcionalidad y gestión de información segura, y que salvaguarden parámetros que permiten la ampliación de servicios. Ello también fue descrito por Segura (2015), quien propuso la implementación de un Data Center en una entidad educativa en Lambayeque.

La implementación de un RACKTABLES Data Center Infrastructure Management (DCIM), optimiza la gestión de equipos que conforman un Data Center en diferentes niveles y tipos de organizaciones, no siendo una exclusividad de uso para las empresas eléctricas, pero que si debe de adaptarse a las necesidades y requerimientos de los usuarios, citando para ello el caso de Castillo (2008), quien diseñó una infraestructura para un edificio comercial.

## CONCLUSIONES

1. Se logró determinar que la herramienta RACKTABLES DCIM permite optimizar la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna, en este caso a partir de la aplicación del RACKTABLES DCIM. Ello fue comprobado a nivel estadístico dado el nivel de significancia calculado menor de 0.05, lo que comprueba a nivel cuantitativo que la Gestión de equipos que conforman un Data Center es sumamente importante para generar beneficios a niveles de gestión de los servicios y necesidades tics de la empresa eléctrica de la ciudad de Tacna.
2. La simplicidad de la herramienta RACKTABLES DCIM mejora de forma significativa la simplicidad para la gestión de equipos que conforman un Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna. Ello se comprobó dado el nivel de significancia calculado menor de 0.05, y que demuestra el impacto para mejorar el entendimiento y manejo de los servicios tic a favor de las áreas que gestionan información y procesos de comunicación en la empresa eléctrica.
3. La flexibilidad de la herramienta RACKTABLES DCIM genera mejorías de forma significativa en la flexibilidad para la gestión de equipos que conforman un Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna, hecho que se establece a partir del cálculo del valor de significancia menor de 0,05 y que da cuenta que el RACKTABLES DCIM es una herramienta que facilita la actualización y soporte de nuevos servicios utilizados por la empresa eléctrica.
4. La escalabilidad de la herramienta RACKTABLES DCIM mejora de forma significativa la escalabilidad para la gestión de equipos que conforman el Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna. Ello se comprueba dado el valor de significancia calculado menor de 0.05, y permite deducir que el RACKTABLES DCIM

cumple un rol importante para mejorar la gestión del tamaño y equipamiento del Data Center, brindando soluciones prácticas para dichas tareas.

5. La modularidad de la herramienta RACKTABLES DCIM mejora de forma significativa la modularidad para la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna, lo que se comprueba a partir del valor de significancia calculado menor de 0.05, y que es evidencia que el RACKTABLES DCIM resulta en una herramienta que no presenta complejidad para su uso y resulta muy práctico para gestionar el Data Center en la empresa eléctrica.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario que el Administrador de Red de la empresa eléctrica considere solicitar la asignación de presupuesto anual para la operatividad que permita mejorar la gestión de equipos del Data Center, tomando en consideración los reportes y registros de la herramienta RACKTABLES DCIM como evidencia. De este modo se logrará contar con una herramienta que permita prevenir, registrar y reportar los problemas que pudieran suscitarse a partir de posibles fallas en los equipos que conforman el DC, a fin de brindar continuidad, sostenibilidad y mejorar la fluidez de información y comunicaciones en la empresa.
2. Se sugiere que el Administrador de Red realice diagnósticos programados del rendimiento del RACKTABLES DCIM, en los que analice si el programa tiene adecuadas características de entendimiento y manejo, a fin de sugerir mejoras al proveedor del servicio y este brinde opciones de actualización para el sistema de forma permanente.
3. El Administrador de Red de la empresa eléctrica debe de considerar en la programación de su trabajo realizar actualizaciones frecuentes de los equipos que conforman el Data Center según los reportes del RACKTABLES DCIM, y así mismo, realizar revisión continua de nuevos requerimientos que mejoren la flexibilidad de uso de los equipos del Data Center y de los servicios a los que brinda soporte, los mismos que son utilizados por los usuarios en la empresa eléctrica.
4. Es necesario que se considere realizar una revisión de las instalaciones físicas en las que se encuentra instalado los equipos del Data Center, a partir de los mismos reportes del RACKTABLES DCIM, y si fuera necesario solicitar que el Data Center sea ampliado para tener mayor capacidad para los equipos que se utilizan en la empresa eléctrica,

esto a partir de los reportes del RACKTABLES DCIM. Ello será muestra de la optimización de gestión de equipos del DC en cuanto a dimensionamiento y prevención de operatividad del DC, así también el uso adecuado de los espacios para los recursos eléctricos y mejorará el funcionamiento y mantenimiento de los equipos del DC.

5. Se sugiere realizar evaluación programada de los registros de los equipos involucrados con la gestión de equipos del data center respecto al rendimiento que muestre el RACKTABLES DCIM, y generar recomendaciones para la mejora de las condiciones de uso, a niveles de diseño, operaciones, monitoreo, análisis predictivo y en términos de planeación, a fin de realizar una retroalimentación para mejorar su usabilidad, logrando de este modo que todo el personal se encuentre en la capacidad para gestionar de forma adecuada los equipos del Data Center en la empresa eléctrica. Constante actualización de los datos en el RACKTABLES DCIM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANIXTER. (2018). *www.anixter.com*. Obtenido de Arquitecturas de cableado de red para Centro de Datos: [https://www.anixter.com/es\\_la/about-us/news-and-events/news/network-cabling-architectures-for-data-centers.html](https://www.anixter.com/es_la/about-us/news-and-events/news/network-cabling-architectures-for-data-centers.html)
- ANSI/TIA/EIA-942. (2005). *Telecommunications infrastructure standard for data centers*. Arlington: Telecommunication Industry Association.
- Barrios, J. (2017). *Proceso a seguir en el diseño de un centro de procesamiento de datos basado en un nivel 4 de la Norma ICREA 2011 norma internacional para la construcción de centros de procesamiento de datos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Carrión, M. Á. (2019). *Diseño de una solución DCIM, basada en herramientas Open Source para un centro de datos experimental*. Ecuador: Universidad de las Américas.
- Castillo. (2008). *Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un Data Center*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cisneros Gómez, B. (2016). *Implementación de un nuevo sistema de monitoreo en GMD para aumentar la eficacia operativa*.
- CPS Latinoamérica. (2019). *El Software para Gestión de la Infraestructura del Centro de Datos (DCIM)*. España: Obtenido de <http://www.cps.la/blog/el-software-para-gestion-de-la-infraestructura-del-centro-de-datos-dcim/>.
- Escobar. (2015). *Diseño de Infraestructura de un Data Center TIER IV de acuerdo a las especificaciones técnicas de la norma TIA - 942*. QUITA: Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Faccioni Filho, M. &. (2012). *Data Center Infrastructure Management and Automation Systems: an Evaluation Method*. CAINE–2012. New Orleans, USA.: 25th International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering.

- Florián, C. A. (2015). *Implementación de una aplicación móvil para el monitoreo de contenido y disponibilidad de servicios Web, servicio FTP y páginas Web*. Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Mención: Ingeniería Informática.
- Gilbert, P. R. (2013). *From Data Center Metrics to Data Center Analytics: How to Unlock the Full Business Value of DCIM*. CA technologies: white paper.
- Harris, M. &. (2014). *Data center infrastructure management. Data Center Handbook*. Palo Alto, CA, USA: WILEY.
- Ibujés Flores, E. R. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control para un Data Center de una industria*. Quito.
- Lemus. (2015). *Diseño para la construcción de un Data Center*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Levy, M. &. (2017). A new approach to data center infrastructure monitoring and management (DCIMM). *Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*, 1-6.
- Lozano, J. (2014). *Metodología para la gestión en centros de cómputo utilizando DCIM*. Colombia: Universidad de los Andes.
- Málaga Tejada, G. A. (2016). *Modelo de Gestión de Incidentes Basado en ITIL v. 3*. TACNA.
- Namboori, R. (2019). *Data Center*. India: <http://www.ravinamboori.in/>.
- Palacios & Valencia. (2017). *Diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el hospital "Manuel Nuñez Butrón –Puno, 2017*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Polo. (2012). *Diseño de un Data Center para el ISP READYNET CÍA.LTDA. fundamentado en la Norma ANSI/TIA/EIA-942*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Polo Soria. (2012). *Diseño de un Data Center para el ISP Readynet Cía*. Quito: Escuela Politecnica Nacional.
- Rob. (2002). *Enterprise data center design and methodology*. Palo Alto: Prentice Hall Press.
- Segura. (2015). *Data Center Para La Integración de los Servicios de voz y datos en el Colegio Nacional San José*. Lambayeque: Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo".
- Tello, L., & Ascate, D. (2015). *Implementación de una data center para una empresa minera basado en estándares internacionales*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

- Tongo. (2017). *Diagnóstico situacional del Data Center bajo cumplimiento normativo y de estándar en el Hospital II Essalud de Huaraz; 2017*. Huaráz: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.
- Turner & otros. (2008). *Tier classification define site infrastructure performance*. EEUU: Uptime Institute.

## ANEXOS

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	Variable	Dimensión	Indicador		
<b><u>Problema General</u></b>	<b><u>Objetivo General</u></b>	<b><u>Hipótesis General</u></b>	Variable independiente: RACKTABLES DCIM	Simplicidad	Entendimiento		
¿Cuál es la influencia del uso de racktables dcim como herramienta para optimizar la Gestión de los Equipos que conforman el DC de una Empresa Eléctrica en la ciudad de Tacna, en el año 2019?	Determinar la influencia de una herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.	La herramienta RACKTABLES DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.		Flexibilidad	Actualización	Soporte de nuevos servicios	
<b><u>Problemas específicos</u></b>	<b><u>Objetivos específicos</u></b>	<b><u>Hipótesis específicas</u></b>		Escalabilidad	Tamaño	Equipamiento	
¿Cómo influye la simplicidad de una herramienta RACKTABLES DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?	Determinar la influencia de la simplicidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.	La simplicidad de una herramienta racktables DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.		Modularidad	Complejidad		
¿Cómo influye la flexibilidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?	Establecer la influencia de la flexibilidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.	La flexibilidad de una herramienta racktables DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.		Variable dependiente: Gestión de equipos de Data Center	Diseño	Infraestructura	
¿Cómo influye la escalabilidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una	Medir la influencia de la escalabilidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de	La escalabilidad de una herramienta racktables DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data	Alimentación			Refrigeración	Ubicación
			Operaciones			Cumplimiento de procesos	Reducción de errores
				Monitoreo	Datos operativos		

empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?	Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.	Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.		Datos de las TI
¿Cómo influye la modularidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna?	Analizar la influencia de la modularidad de una herramienta racktables DCIM en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.	La modularidad de una herramienta racktables DCIM influye significativamente en la gestión de equipos de Data Center de una empresa eléctrica en la ciudad de Tacna.		Análisis predictivo Indicadores clave Toma de decisiones
				Planeación Análisis de escenarios Consumo de recursos
<b>METODO Y DISEÑO</b>		<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>		<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
Tipo de investigación:	Básica	Población:	Data Center de la empresa eléctrica.	Tratamiento RACKTABLES DCIM
Diseño de investigación:	No experimental, Transversal	Muestra:	Censo	Tratamiento estadístico SPSS Windows XV
Nivel de investigación	Prospectivo			

## Anexo 2. Cuestionario

### CUESTIONARIO

El presente cuestionario tiene como objetivo evaluar su percepción en relación a la Gestión de Equipos del Data Center y el RACKTABLES DCIM para mejorar le gestión del mismo.

Por favor marque con una "X" sobre la alternativa que se adecue mejor a su percepción donde:

1: Totalmente en desacuerdo                      2: En desacuerdo      3: Ni de acuerdo ni en  
desacuerdo                      4: De acuerdo                      5: Totalmente de acuerdo

Dimensión	Indicador	Ítem	1	2	3	4	5
<b>Herramienta DCIM</b>							
Simplicidad	Entendimiento	La herramienta DCIM es fundamental para mejorar el entendimiento del flujo de información de la empresa.					
	Manejo	El DCIM es una herramienta que permite generar mejoras para el manejo de la información, gracias a la simplificación de accesibilidad.					
Flexibilidad	Actualización	El DCIM se actualiza de forma frecuente a fin de garantizar el flujo de información de la empresa.					
	Soporte de nuevos servicios	Contar con el DCIM requiere de un soporte técnico para su adecuada gestión.					
Escalabilidad	Tamaño	El DCIM de la empresa tiene la capacidad para concebir cambios en su tamaño y diseño que permita mejorar el trabajo con los equipos utilizados sin alterar su funcionalidad.					
	Equipamiento	El DCIM de la empresa se encuentra debidamente implementado acorde al equipamiento del Data Center					
Modularidad	Complejidad	El uso del DCIM de la empresa es manejable.					
<b>Gestión de equipos de Data Center</b>							
Diseño	Infraestructura	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar el diseño de infraestructura para el Data Center					
	Alimentación	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite la identificación de los puntos de alimentación eléctrica requeridos para el funcionamiento del Data Center.					
	Refrigeración	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar las acciones para la ventilación y refrigeración de los equipos empleados por el Data Center.					
	Ubicación	Una adecuada gestión de equipos de Data Center facilita la toma de decisiones sobre la ubicación de los equipos requeridos para el funcionamiento del Data Center					
Operaciones	Cumplimiento de procesos	Una adecuada gestión de equipos de Data Center mejora la eficiencia para cumplir con los procesos a tiempo, evitando					

		interrupciones del sistema.					
	Reducción de errores	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite reducir los errores de operación					
Monitoreo	Datos operativos	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite obtener información oportuna respecto a datos ambientales (temperatura, humedad, flujo de aire), datos de potencia (en el dispositivo, nivel de rack, zona y centro de datos) y datos de enfriamiento, para realizar el debido seguimiento.					
	Datos de las TI	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite obtener información oportuna relacionada a los recursos del servidor (CPU, memoria, disco, red), para realizar el debido seguimiento.					
Análisis predictivo	Indicadores clave	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite analizar datos clave del desempeño del Data Center para realizar el debido seguimiento.					
	Toma de decisiones	Gracias a una adecuada gestión de equipos de Data Center se puede tomar mejores decisiones en relación al uso de los recursos clave para la adquisición de equipos según se requiera.					
Planeación	Análisis de escenarios	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite tomar mejores decisiones para hacer frente a actualizaciones de servidores, impacto de la virtualización y casos en los que se requiere mover los equipos, realizar adiciones y/o cambios					
	Consumo de recursos	Una adecuada gestión de equipos de Data Center permite mejorar el uso de recursos a nivel de energía y refrigeración.					

❖ *DCIM es el programa web que muestra las ubicaciones y datos de todos los equipos que brindan los diferentes sistemas para los usuarios (comercial, operaciones, contabilidad, etc.).*

MUCHAS GRACIAS