



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**“Índices de cumplimiento de estándares de calidad, utilizando métricas web en los portales de los Gobiernos Regionales del Perú 2014”**

**Presentado por:**

Bach. Silvia Patricia Ayca Mamani

**TACNA-PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a la Virgen porque han estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres Silvia y Antonio, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, a ustedes siempre mi corazón y agradecimiento.

A mi novio Luis Molina, amigo y compañero inseparable, por su estímulo y apoyo constante sobre todo en momentos de decline y cansancio para la culminación de mi investigación, a ti por tu amor, paciencia y comprensión para cumplir esta meta.

### **AGRADECIMIENTOS**

A mis asesores y jurado dictaminador por sus aportes para lograr la culminación del presente trabajo.

Al Ing. Edgar Taya por su constante apoyo y tolerancia para la ejecución de mi tesis.

Así como amigos que hicieron posible este logro.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la usabilidad y funcionalidad de los portales web de los gobiernos regionales del Perú, se realizó sobre una población de 13 portales (Amazonas, Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Lima, Loreto, Madre de Dios, Puno, San Martín, Tacna y Ucayali) aleatoriamente escogidos. Para ello se usó método de observación y la evaluación heurística correspondientemente. Se usó herramientas que se basan normativas internacionales; siendo para la funcionalidad un método evolutivo y se usó el *Checklist* SIRIUS para evaluar la usabilidad, que se basan en un grupo de criterios heurísticos propuestos por varios expertos en usabilidad.

El procesamiento de datos permitió determinar que el nivel de aceptabilidad de usabilidad y funcionalidad siendo positivo para ambas consiguiendo promedios por encima del nivel de calidad medio.

Concluyéndose que el índice de cumplimiento de estándares de calidad a través de métricas web en los portales de los gobiernos regionales del Perú fue contractivo, si bien la usabilidad y la funcionalidad son aceptables, no es suficiente para evitar dificultades en su uso, requiriendo una mejora en diferentes métricas que disminuyen su desempeño.

## **ABSTRACT**

The present research had as general objective to determine the usability and functionality of the web portals of the regional governments of Peru, was carried out on a population of 13 portals (Amazonas, Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Lima, Loreto, Madre de God, Puno, San Martin, Tacna and Ucayali) randomly chosen. For this, heuristic evaluation and observational method were used. Tools that are based on international standards were used; Being for the functionality an evolutionary method and the SIRIUS Checklist to evaluate the usability, that are based on a group of heuristic criteria proposed by several experts in usability.

The data processing allowed to determine that the level of acceptability of usability and functionality being positive for both achieving averages above the average quality level.

Concluding that the index of compliance of quality standards through web metrics in the portals of the regional governments of Peru was contractive, although usability and functionality are acceptable, it is not enough to avoid difficulties in its use, requiring an improvement In different metrics that diminish its performance.

## Tabla de Contenidos

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>2</b>
<b>I. Planteamiento del problema.....</b>	<b>2</b>
1.1 Descripción del problema .....	2
1.2 Formulación del problema .....	3
1.2.1 Problema principal .....	3
1.2.2 Problemas secundarios .....	3
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Justificación .....	3
1.5 Limitaciones de la investigación .....	4
1.6 Hipótesis .....	5
1.6.1 Elaboración de Hipótesis.....	5
1.7 Variables de estudio e indicadores.....	5
1.8 Metodología .....	6
1.8.1 Diseño de la investigación.....	6
1.8.2 Población y muestra de estudio .....	6
1.8.3 Técnica de recolección de datos .....	7
1.8.4 Análisis de Datos .....	9
1.8.5 Selección de pruebas estadísticas .....	9
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>10</b>
<b>II. Marco teórico.....</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes .....	10
2.1.1 A nivel internacional .....	10
2.1.2 A nivel nacional .....	12
2.1.3 A nivel local .....	14

2.2	Marco referencial .....	15
2.2.1	Portal Web .....	15
2.2.2	Gobierno Electrónico.....	16
2.2.3	Gobierno electrónico en Latinoamérica y el Caribe .....	17
2.2.4	Normativas de Gobierno Electrónico en el Perú.....	18
2.3	Bases teóricas respecto al problema.....	22
2.3.1	Funcionalidad y usabilidad .....	22
2.3.2	Evaluación de la usabilidad.....	27
2.3.3	Evaluación de la funcionalidad .....	36
2.3.4	Determinación del número de evaluadores .....	42
	<b>CAPITULO III.....</b>	<b>43</b>
	<b>III. Desarrollo .....</b>	<b>43</b>
3.1	Evaluación de la usabilidad de los portales web.....	44
3.2	Evaluación de la funcionalidad de los portales web.....	47
	<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>48</b>
	<b>IV. Exposición de resultados obtenidos .....</b>	<b>48</b>
4.1	Análisis descriptivo: Indicadores de usabilidad.....	48
4.2	Análisis descriptivo: Aspectos de funcionalidad.....	87
4.3	Resultados del trabajo de estadística inferencial.....	103
	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>107</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>108</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>109</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>110</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>117</b>
	Anexo 01- Matriz de consistencia.....	118
	Anexo 02-Validación de herramienta SIRIUS .....	120
	Anexo 03 – Validación ficha de observación .....	133
	Anexo 04 - Lista de evaluación de usabilidad web – Sirius.....	136
	Anexo 05 - Relevancia del cumplimiento de los aspectos – Sirius.....	143

Anexo 06 - Guía de uso para la evaluación heurística – Sirius .....	148
Anexo 07 - Detalle de los resultados de la evaluación de usabilidad de los portales web en estudio .....	161
Anexo 08 - Guía de Evaluación Funcional de Portales Estatales .....	169
Anexo 09 – Listado de Evaluadores .....	182

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Técnica e instrumento para evaluar la usabilidad de los portales de los gobiernos regionales .....	9
<b>Tabla 2</b> Desarrollo de gobierno electrónico en América del Sur .....	18
<b>Tabla 3</b> Marco teórico del IGEE.....	40
<b>Tabla 4.</b> Portales web de los gobiernos regionales del Perú seleccionados.....	43
<b>Tabla 5.</b> Escalas de los niveles de calidad según Olsina.....	44
<b>Tabla 6.</b> Criterios heurísticos por aspecto.....	45
<b>Tabla 7</b> Porcentajes promedio de los puntajes alcanzados de cada métrica de usabilidad. ....	49
<b>Tabla 8</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Arequipa Perú .....	73
<b>Tabla 9</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Cajamarca Perú.....	74
<b>Tabla 10</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Madre de dios Perú ...	75
<b>Tabla 11</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Tacna Perú. ....	76
<b>Tabla 12</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Ucayali Perú. ....	77
<b>Tabla 13</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de San Martín Perú. ....	78
<b>Tabla 14</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Cuzco Perú.....	79
<b>Tabla 15</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Amazonas Perú. ....	80
<b>Tabla 16</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Puno Perú.....	81
<b>Tabla 17</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Loreto Perú.....	82
<b>Tabla 18</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Lima Perú. ....	83
<b>Tabla 19</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Huánuco Perú.....	84
<b>Tabla 20</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Apurímac Perú. ....	85
<b>Tabla 21</b> Índice de estándares de usabilidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú .....	86
<b>Tabla 22</b> Porcentajes promedio de los puntajes alcanzados en cada etapa de funcionalidad .....	87
<b>Tabla 23.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Cuzco. ....	89
<b>Tabla 24.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Cajamarca. .....	90

<b>Tabla 25.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Tacna. ....	91
<b>Tabla 26.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Amazonas. .....	92
<b>Tabla 27.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Madre de Dios. ....	93
<b>Tabla 28.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de San Martín. .....	94
<b>Tabla 29.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Arequipa.	95
<b>Tabla 30.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Ucayali...	96
<b>Tabla 31.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Lima. ....	97
<b>Tabla 32.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Loreto. ...	98
<b>Tabla 33.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Huánuco.	99
<b>Tabla 34.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Puno. ....	100
<b>Tabla 35.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Apurímac. .....	101
<b>Tabla 36.</b> Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú. ....	102
<b>Tabla 37</b> Prueba de normalidad para la hipótesis específica 01.....	104
<b>Tabla 38</b> Prueba de significancia (t) para muestra única para hipótesis específica 01 .....	104
<b>Tabla 39</b> Prueba de normalidad para la hipótesis específica 02.....	105
<b>Tabla 40</b> Prueba de significancia (t) para muestra única para hipótesis específica 02 .....	106
<b>Tabla 41.</b> Resumen de los resultados de la evaluación heurística .....	162

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Relación de técnicas respecto a los métodos de evaluación de la usabilidad de software. (Alva, 2005, pág. 28).....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2: Marco de definición de Usabilidad de acuerdo a (ISO 9241-11) (Alva, 2005, pág. 21).....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3. Métodos de evaluación de la usabilidad. Elaboración propia basada en Alva (2005) .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4. Características de las propuestas de evaluación heurísticas revisadas. (Alva, 2005) .....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 5. Elementos de valoración definitivos considerados en Sirius. (Suárez Torrente, 2011).....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 6. Módulo de evaluación global de calidad (Riquelme P., García P., &amp; Carriel E., 2005) .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 7. Proceso de evaluación de la usabilidad. Elaboración propia basada en (Suárez Torrente, 2011) .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 8: Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Amazonas. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius. ....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 9 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Apurímac. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius. ....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 10 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Arequipa. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius. ....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 11 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Cajamarca. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius. ....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 12 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Cuzco. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 13 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Huánuco. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius. ....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 14 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Lima. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 15 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Loreto. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.....</i>	<i>57</i>

<i>Figura 16 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Madre de Dios. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.</i> .....	58
<i>Figura 17 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Puno. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.</i> .....	59
<i>Figura 18 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región San Martín. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.</i> .....	60
<i>Figura 19 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Tacna. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.</i> .....	61
<i>Figura 20 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Ucayali. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.</i> .....	62
<i>Figura 21: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales, por índice de Aspectos Generales de Diseño. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	63
<i>Figura 22: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Identidad e Información. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	64
<i>Figura 23: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Estructura y Navegación. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	65
<i>Figura 24: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Rotulado. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	66
<i>Figura 25: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Layout de la Página. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	67
<i>Figura 26: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Entendibilidad y Facilidad en la Interacción. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	68
<i>Figura 27: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Control y Retroalimentación. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	69
<i>Figura 28: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Elementos Multimedia. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i> .....	70

<i>Figura 29: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Búsqueda. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i>	71
<i>Figura 30: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Ayuda. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.</i>	72
<i>Figura 31 Distribución Porcentual Arequipa</i>	73
<i>Figura 32 Distribución Porcentual Cajamarca</i>	74
<i>Figura 33 Distribución Porcentual Madre de dios</i>	75
<i>Figura 34 Distribución Porcentual Tacna</i>	76
<i>Figura 35 Distribución Porcentual Ucayali</i>	77
<i>Figura 36 Distribución Porcentual San Martin</i>	78
<i>Figura 37 Distribución Porcentual Cuzco</i>	79
<i>Figura 38 Distribución Porcentual Amazonas</i>	80
<i>Figura 39 Distribución Porcentual Puno</i>	81
<i>Figura 40 Distribución Porcentual Loreto</i>	82
<i>Figura 41 Distribución Porcentual Lima</i>	83
<i>Figura 42 Distribución Porcentual Huánuco</i>	84
<i>Figura 43 Distribución Porcentual Apurímac</i>	85
<i>Figura 44 Distribución Porcentual Perú</i>	86
<i>Figura 45. Porcentajes de cumplimiento de funcionalidad de los Gobiernos Regionales</i>	88
<i>Figura 46. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Cuzco</i>	89
<i>Figura 47. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Cajamarca</i>	90
<i>Figura 48. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Tacna</i>	91
<i>Figura 49. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Amazonas</i>	92
<i>Figura 50. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Madre de Dios</i>	93
<i>Figura 51. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de San Martín</i>	94
<i>Figura 52. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Arequipa</i>	95

<i>Figura 53. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Ucayali .....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 54. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Lima .....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 55. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Loreto .....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 56. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Huánuco .....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 57. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Puno .....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 58. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Puno .....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 59. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad de los Gobiernos Regionales del Perú .....</i>	<i>102</i>

## INTRODUCCIÓN

Las TIC han dado un giro importante a la forma en que se pueden establecer actualmente las comunicaciones entre los distintos actores de la sociedad. Además de los medios convencionales surgen otros medios tecnológicos (electrónicos) que permitirán pensar en el Gobierno Electrónico como un concepto realmente imprescindible para esta sociedad de la información y comunicación. El concepto de calidad tiene muchas definiciones, pero una ampliamente aceptada es la establecida por la ISO 9000 (ISO, 2001) que define la calidad como el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. Estos requisitos son establecidos por los usuarios y se puede decir que la calidad es un tema subjetivo dependiente del nivel de satisfacción que el usuario sienta frente al producto utilizado.

Las métricas representan cuantitativamente factores elementales de la interoperabilidad (factores de calidad), características de usabilidad o son alguna derivación de ambas. Se consideran distintos parámetros que aseguren la calidad de dichas dimensiones en cuanto a diseño: accesibilidad, navegabilidad, usabilidad y funcionalidades además de analizarse la información y los servicios ofrecidos a los ciudadanos, se tomarán en cuenta parámetros como: veracidad, transparencia y participación ciudadana. Esta tesis propone una evaluación que permitan analizar dos de los parámetros que contribuyen a la calidad de los portales web de los gobiernos regionales. Bajo una metodología de ponderación de la métrica y construcción de coeficientes en los distintos niveles del marco, será posible cuantificar el grado de cumplimiento de los sitios en cada parámetro de calidad.

## **CAPITULO I**

### **I. Planteamiento del problema**

#### **1.1 Descripción del problema**

El empleo masivo de productos software a escala global, prácticamente en todos los ámbitos del desempeño humano, favorecido por la enorme tasa de crecimiento de los servicios relacionados a la red Internet, han convertido a los usuarios en potenciales referentes para evaluar la calidad de productos de software.

Según Xperience Consulting la usabilidad (facilidad de manejo de una página) y la medición de la misma, o la facilidad de uso de un sistema interactivo, juegan un papel clave para que las experiencias de usuario sean positivas y contribuyan al posicionamiento estratégico de la empresa. Y si la usabilidad es importante, en mayor medida lo es la evaluación de la misma.

Realizar periódicamente informes de medición para el sitio Web de una organización, puede significar el éxito o el fracaso del proyecto que implica la creación de una página Web, por tanto, es necesario tener conciencia que un proceso de medición es necesario para obtener un buen resultado. De no ser así se deben tomar medidas inmediatamente y corregir lo que no corresponde.

Frente a la igualdad de prestación de los servicios actuales en el mercado por las empresas a través del uso de sitios Web, gestionar la experiencia del usuario no es sólo cuestión de tener un portal estéticamente aceptable, más creativo, más usable o de ofrecer mejores productos, sino que es fundamental testear, medir, evaluar y comparar resultados cuantificables para gestionar la evolución del portal.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema principal**

¿Cuáles son los valores de índices de cumplimiento de estándares de calidad utilizando métricas web en los portales de los gobiernos regionales del Perú?

### **1.2.2 Problemas secundarios**

¿Cuál es el índice de estándares de usabilidad de los portales de los Gobiernos Regionales del Perú?

¿Cuál es el índice de estándares de funcionalidad de los portales de los Gobiernos Regionales del Perú?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

“Determinar el índice de cumplimiento de estándares de calidad a través de métricas web en los portales de los gobiernos regionales del Perú”

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Se puede descomponer en los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el índice de estándares de usabilidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú.
- Determinar el índice de estándares de funcionalidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú.

## **1.4 Justificación**

La evaluación de un sitio Web es una de las mejores prácticas para la gestión de la página Web de un negocio. Es el proceso de recopilar, analizar y evaluar los datos que indican qué tan bien un sitio Web cumple con sus objetivos.

Habitualmente la evaluación de un sitio Web ayuda a crear un producto de mayor calidad que satisfaga las necesidades de los clientes y la misión de su empresa. No es un ejercicio de una sola vez, es un proceso continuo que requiere una estrategia para determinar qué, cuándo y cómo se va a evaluar el sitio Web.

La mejor manera de mejorar la eficacia de un sitio Web es tener datos que indican cómo está funcionando. Quien administre el sitio Web, debe asegurarse entre otras cosas, de que el sitio está bien escrito y bien diseñado, que los visitantes puedan utilizarlo fácilmente, que la información es exacta.

La idea que se plantea es demostrar que se necesita evaluar y poner a prueba acciones rutinarias del sitio Web para hacerlo más eficiente, oportuno, y útil para los visitantes, basándose en datos científicos y que emanen de una investigación seria y objetiva, evaluando finalmente qué tan bien el sitio Web logra alcanzar la misión de la empresa, para así determinar qué áreas se deben mejorar, y medir el impacto de esas acciones, de manera de mantener fieles a los clientes en el tiempo.

“Cuando podemos medir aquello sobre lo que hablamos, y expresarlo en números, entonces conocemos algo sobre ello; pero cuando no podemos medirlo, ni expresarlo en números, nuestro conocimiento es de un tipo pobre e insatisfactorio” (Lord Kelvin).

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

- Se trabajará con los sitios Web de los 28 Gobiernos Regionales del Perú.
- Se utilizará la Web, para encontrar los sitios que se usarán para evaluar las métricas definidas en la propuesta.
- Las evaluaciones de cada sitio web se harán desde la perspectiva de un usuario normal.
- No existen estudios demostrativos aplicados a instituciones públicas o privadas peruanas de gobierno electrónico.

## 1.6 Hipótesis

### 1.6.1 Elaboración de Hipótesis

“El promedio de índice de cumplimiento de estándares de calidad a través de métricas web en los portales de los gobiernos regionales del Perú será aceptable”

- **Hipótesis Específica 1:**

El promedio del índice de cumplimiento de estándares de usabilidad de los portales de los Gobiernos Regionales del Perú será aceptable.

- **Hipótesis Específica 2:**

El promedio del índice de cumplimiento de estándares de funcionalidad de los portales de los Gobiernos Regionales del Perú será aceptable.

### 1.7 Variables de estudio e indicadores

- **Variable:** tipo Univariable
- **Indicadores:** funcionalidad y usabilidad
  - Funcionalidad
    - Información
    - Interacción
    - Transacción
    - Integración
    - Participación
  - Usabilidad
    - Aspectos generales de diseño
    - Identidad e información
    - Estructura y navegación
    - Rotulado
    - Layout de la página
    - Entendibilidad y facilidad en la interacción

- Control y retroalimentación
- Elementos multimedia
- Búsqueda
- Ayuda

## 1.8 Metodología

### 1.8.1 Diseño de la investigación

La investigación es de tipo no experimental ya que se pondrá a prueba una metodología ya existente; se observarán y se evaluará al grupo de control y se podrán cuantificar y validar resultados.

- **Descriptiva**, ya que seleccionamos características que creemos relevantes de la población objeto de estudio que se someterán a investigación para posteriormente describirlas. Tal y como dicen Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista (2014, pág. 92) que el alcance descriptivo “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.”
- **Transversal**, la recolección de datos se hace en un tiempo único.

### 1.8.2 Población y muestra de estudio

- **Población**

En el caso particular a tratar, los sistemas a evaluar serán los portales web de los gobiernos regionales del Perú.

Población: 24

- **Muestra**

En vista que el tamaño de la población es muy reducido, no se considera ningún tipo de muestra, ya que trabaja directamente con la población.

Por su parte Hernández citado en Castro (2003, pág. 69), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra".

Por otro lado, Ramírez (1999, pág. 91), indica que "la mayoría de los autores coinciden que se puede tomar un aproximado del 30% de la población y se tendría una muestra con un nivel elevado de representatividad".

Para esta muestra se ha escogido al azar más del 50% de la población para el trabajo de investigación siendo:

$$n = 13$$

- **Tipo de Muestra:** muestra no probabilística

### 1.8.3 Técnica de recolección de datos

Existe una variedad de técnicas y herramientas que ayudan en la recolección de información que facilitará la detección de problemas. Los métodos de evaluación de la usabilidad y funcionabilidad están orientados a entender uno o más aspectos de los productos y artefactos web, tal como se muestra en la Figura 1.

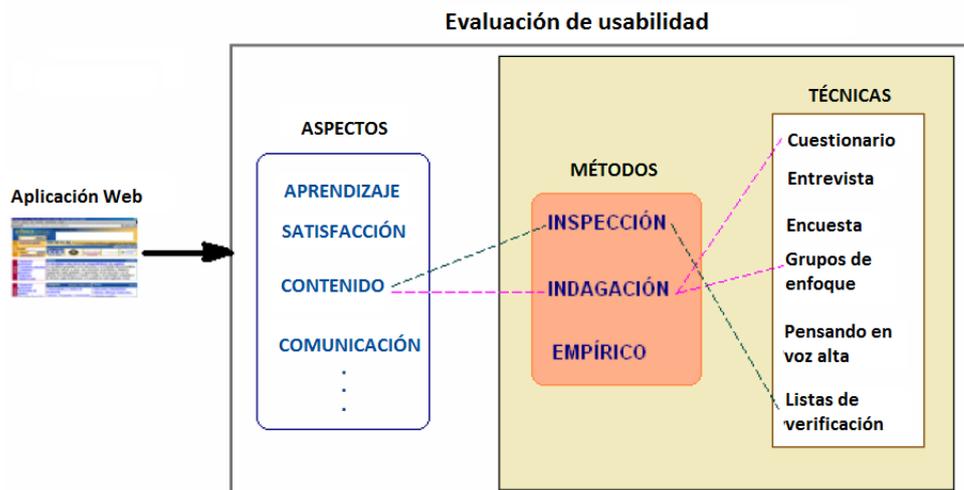


Figura 1. Relación de técnicas respecto a los métodos de evaluación de la usabilidad de software. (Alva, 2005, pág. 28)

- **La observación**

Técnica utilizada en las ciencias naturales y sociales para recolectar información. Es el registro de lo que ocurre en una situación real, clasificado y consignando los datos de acuerdo al esquema previsto por el investigador y de acuerdo al problema que se estudia.

- **Técnica de evaluación**

- **Los Test.** Sirven para medir funciones mentales o aspectos del comportamiento. Los datos que se obtienen son susceptibles de cuantificación y medición.
- **Las Escalas.** Dan un valor numérico a las estimaciones acerca de la magnitud de las variables.
- Con el fin de evaluar la usabilidad de los portales en estudio y recolectar los datos respectivos, se optó por el método de inspección denominado evaluación heurística. Define un proceso de inspección de una interfaz particular donde algunos evaluadores examinan dicha interfaz para juzgar el grado de acercamiento con reconocidos principios de

usabilidad llamados heurísticos (Alva, 2005, pág. 16). En este caso se usará la herramienta SIRIUS basada en la técnica de listas de verificación por (Suárez Torrente, 2011).

**Tabla 1**

*Técnica e instrumento para evaluar la usabilidad de los portales de los gobiernos regionales*

<b>Método</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Inspección: evaluación heurística</b>	Listas de verificación <i>(Checklist)</i>	SIRIUS v.3. - Sistema de evaluación de la usabilidad orientado al usuario y basado en la determinación de tareas críticas.

Fuente: Elaboración propia

#### **1.8.4 Análisis de Datos**

El análisis se realizará con la herramienta del programa Microsoft Excel 2016. Posteriormente para lograr los objetivos establecidos se realizará un análisis descriptivo por cada variable en forma independiente.

#### **1.8.5 Selección de pruebas estadísticas**

Se realizará análisis descriptivo de cada variable y sus respectivos indicadores.

El análisis descriptivo por ser variables de escala de medición, se utilizarán gráficos de barras en donde se agruparán los datos obtenidos en categorías (niveles de conformidad) para facilitar su comprensión.

## CAPITULO II

### II. Marco teórico

#### 2.1 Antecedentes

##### 2.1.1 A nivel internacional

- **Tesis Doctoral: “Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web” Mag. Luis Antonio OLSINA**

El enfoque propuesto en (Olsina, “Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web”, 1999) , es esencialmente integral, flexible y robusto, y cubre la mayor parte de las actividades en el proceso de evaluación, comparación, y selección de artefactos Web. La estrategia propuesta, denominada Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (o, en inglés, Web-site Quality Evaluation Method, o, Web-site QEM), pretende proponer un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se ajuste a la evaluación, comparación y análisis de calidad de los sistemas de información centrados en la Web. Una de las metas principales en la metodología, es comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características con respecto a los requerimientos establecidos.

A continuación, se detallan para la metodología Web-site QEM, las principales fases, actividades, modelos, y algunos constructores que intervienen en el proceso de evaluación, comparación y ordenamiento de calidad. Estas fases son:

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental.

- Definición e Implementación de la Evaluación Global.
- Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación.

- **Tesis de Grado: “Métricas Aplicables a la Evaluación de Sitios e-government y su Impacto Social” Ing. Claudia Screpnik**

El trabajo final en (Screpnik, 2013) nace de la necesidad de mejorar la comunicación entre la ciudadanía y el Gobierno en la Plata, Argentina. Espacios democráticos que provean transparencia institucional y gubernamental, mejora y agilizar los servicios haciendo eficiente su funcionamiento. El objetivo es establecer un marco conceptual sobre la evaluación de sitios e-government y proponer un modelo y herramientas que el permitan medir el impacto social del uso de un sitio Web por parte de los ciudadanos. El entorno específico de evaluación es el sitio web del área gubernamental de la provincia de Chaco mediante la propuesta de la aplicación del método de análisis WebQM, basando su estudio conforme a los estándares y enfoques discutidos por (Olsina, 1999) y las métricas de participación ciudadana presentadas por (Rodríguez, Welicki, Giulianelli, Vera, & Trigueros, 2010). Lo que permitió este estudio fue evidenciar la falta de estándares por parte de la gestión institucional y la ausencia de indicadores de calidad y la observación de valores a partir de un marco referencial objetivo.

- **En Uganda**, (Asiimwe & Lim, 2010) en su artículo **Usability of government websites in Uganda** determinaron que sus sitios web gubernamentales son parcialmente usables y navegables, dando los resultados una idea clara de las características que deben mejorarse de acuerdo proa los estándares internacionales. La metodología para el análisis corresponde a 3 categorías (diseño, navegación y políticas legales) las cuales comprenden 14 características a evaluar obtenidas de la Guía práctica de Gobierno Electronico para los Países en Desarrollo y de la Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0).  
En esta investigación las Políticas Legales, son las que resultan con mayor inconveniente (políticas de privacidad, derechos de autor, términos y condiciones de uso.) siendo este el punto a reforzar.
- **En México**, (Luna Reyes, Gil García, & Sandoval Almazán, 2015), mediante su investigación “Construyendo un índice de funcionalidad para el gobierno electrónico: una primera evaluación de portales estatales en México” donde se presenta un enfoque evolutivo, con etapas no necesariamente consecutivas o excluyentes como lo hacen otros estudios sino que la conceptualiza como complementarias.

### **2.1.2 A nivel nacional**

**En el Boletín de (ProGobernabilidad, Rumbo a Datos Abiertos Gubernamentales en el Perú, 2015)**

Los datos abiertos gubernamentales constituyen un nuevo servicio público que tiene como fin promover la apertura y reutilización de los datos abiertos por la sociedad.

Buscando mejorar los servicios de la administración pública desde un enfoque de gestión de procesos para optimizar los servicios, así como una visión estratégica y operativa por sistemas de gestión de la información integrada a nivel local y nacional para una mejor toma de decisiones. A través de servicios de gobierno electrónico inclusivos que respondan a las necesidades de las poblaciones más vulnerables.

Este proceso no es a corto plazo, requiere ir sumando a más entidades y generar espacios de confianza con la ciudadanía y sus organizaciones, referir con los instrumentos y las regulaciones correspondientes para promover su ejecución también en los gobiernos regionales y locales.

Esto quiere decir que la visión que espera para ProGobernabilidad para el 2018 es de una visión pública regional siendo los gobiernos regionales más eficientes, transparentes e inclusivos que brinden servicios de calidad a los ciudadanos.

Actualmente, se ha iniciado con el proyecto “Fortalecimiento de los Gobiernos Regionales para el Desarrollo Social y Económico en el Norte del Perú”

Por ejemplo, el Portal de Datos Abiertos La Libertad, que pone a disposición de los ciudadanos la información del sector público como una forma de mejorar la transparencia y rendición de cuentas de las acciones del gobierno para con la región.

Esta es una apuesta por un estado más transparente y moderno.

- **Tesis de Grado: “Heurísticas para Evaluar la Usabilidad de Aplicaciones Web Bancarias”**

El trabajo final en (Fierro Diaz, 2015) se aplica el estudio en aplicaciones de banca por internet, que busca establecer directrices y métodos de evaluación que le permita medir el grado de usabilidad de un sitio, y ayudar así a la satisfacción del usuario.

La metodología aplicada está basada en el instrumento actual propuesto por Nielsen.

Así también considera la participación del usuario mediante una encuesta e instrumentos estadísticos con el fin de apoyar los resultados obtenidos.

### **2.1.3 A nivel local**

- **Tesis de Grado: “Accesibilidad y Usabilidad de los Portales Web de las universidades de la región Tacna”**

El trabajo final en (Condori, 2014) evalúa la accesibilidad y usabilidad de los portales web de las universidades de la Tacna como la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG),

Universidad Privada de Tacna (UPT) y la Universidad Latinoamericana Cima (ULC). Las herramientas que utilizo fue el método de test automatizados y la evaluación heurística, como son eXaminator y TAW basadas en la norma ISO/IEC 40500:2012 y checklist SIRIUS, que comprende criterios heurísticos propuestos por varios expertos en usabilidad.

## **2.2 Marco referencial**

### **2.2.1 Portal Web**

Para *Smith (2004)*, el término de Portal no se debe limitar al Internet o a los servicios usados por el Internet. El acceso a los portales se basa en servicios de red y el encendido del Internet. Cuando se oye la palabra Portal, se llega a la conclusión que es un sitio Web para resolver necesidades de usuario dando orientación útil a éste.

Los gobiernos del estado deben de construir portales inteligentes que incluyan información sobre políticas del estado, acceso a los servicios de agencia del estado y la capacidad de modificar la información para requisitos particulares que el usuario necesita (Gant, B. y Gant, J. 2002). El desafío de estos portales, que son hechos por los líderes de tecnología y fabricantes de política, es encontrar el nivel exacto de funcionalidad.

Algunos autores proponen unas características para ayudar a reconocer un portal frente a otro tipo de páginas web: a) Personalización para usuarios finales; b) Organización del escritorio; c) Recursos informativos divididos y organizados; d) Trayectoria o seguimiento de las actividades de los usuarios (tracking); e) Acceso a bases de datos; y f) Localización de gente o de cosas importantes. (Morrison, Buckley y Cappo, 1999, p. 7)

De allí que un portal web de una institución pública debe entenderse como una herramienta de importancia estratégica para la institución y para las autoridades y funcionarios que la conforman, así como un canal efectivo y estratégico de prestación de servicios y de comunicación externa e interna.

### **2.2.2 Gobierno Electrónico**

Visto técnicamente, es la capacidad que ofrecen las TIC para desarrollar y ofrecer información y servicios públicos a través de medios informáticos, comúnmente Internet. Para el Gobierno, es el medio para modernizar la gestión pública a través de las TIC, en busca de mejores prácticas, mayor control y transparencia, y más agilidad. Para los ciudadanos, es la oportunidad para acceder y participar activamente en los servicios públicos, de forma más flexible y sin acudir a las dependencias del Estado. Lo que facilita el acceso a más información, más puntual y sin dependencia de horarios.

Se dan muchas definiciones de Gobierno Electrónico, sin embargo, todas se orientan a una misma explicación.

La OCDE "*Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico*". (1998) la definió como "la aplicación de tecnologías basadas en Internet para actividades comerciales y no comerciales en el seno de las Administraciones Públicas"

*Gartner Group (2000)*, a diferencia de otras definiciones que insisten únicamente en la dimensión de mejora de la prestación de servicios, la definición que considera es el cambio y la transformación institucional y la articulación de consensos entre aquellos agentes e intereses que son fundamentales para lograr el éxito del proyecto (Pratchett, 1999; Ferguson, 2000).

Por otro lado, las desigualdades generadas por la Sociedad de la Información, la llamada 'brecha digital', establecen en muchos

casos una transferencia de modelos que no necesariamente se puede adaptar a las necesidades y condiciones que ofrecen los países más atrasados en materia digital. Por ende, la evaluación correcta de los mencionados modelos es una tarea de vital importancia a la hora para determinar la factibilidad de su implementación.

Se debe tener en cuenta que el Gobierno Electrónico es mucho más que tecnología cuando se define como el aprovechamiento de esta, para refundar las relaciones internas y externas del Estado. (*ONGEI*)

### **2.2.3 Gobierno electrónico en Latinoamérica y el Caribe**

La Red de Líderes de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (GEALC) nace por iniciativa de los países de la región con el apoyo inicial de la Organización de los Estados Americanos (OEA), a través de la Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral (SEDI), y del Instituto para la Conectividad en las Américas (ICA).

Los integrantes de la Red GEALC, responsables del avance del gobierno electrónico en sus respectivos países, concibieron esta red como una herramienta de apoyo a su actividad diaria. Los organismos promotores involucrados, encontraron en Red GEALC un instrumento perfecto para promover la cooperación horizontal y el esfuerzo conjunto entre los países de América Latina y el Caribe en el ámbito del gobierno electrónico.

Según el último reporte mundial de E-Gobierno 2014 realizado por la División de Administración Pública y de Gestión del Desarrollo (DPADM, por sus siglas en inglés) del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (UNDESA), el líder de la subregión sudamericana es Uruguay con un índice de 0,7420, seguido de Chile con 0,7122. El Perú obtuvo 0,5435; subiendo 10 posiciones, pasando del puesto 82 en 2012, al puesto

72, y resalta en el grupo de los 10 mejores países de ingreso medio en la entrega de servicios en línea. Cabe señalar, asimismo, que integra el Top 50 de los países que prestan servicios en línea para la participación de sus ciudadanos.

**Tabla 2**

*Desarrollo de gobierno electrónico en América del Sur*

País	Índice de desarrollo de Gobierno Electrónico		Clasificación mundial en desarrollo de Gobierno Electrónico	
	2014	2012	2014	2012
<b>Uruguay</b>	0.7420	0,6315	26	50
<b>Chile</b>	0.7122	0,6769	33	39
<b>Argentina</b>	0.6306	0,6228	46	56
<b>Colombia</b>	0.6173	0,6572	50	43
<b>Brasil</b>	0.6008	0,6167	57	59
<b>Venezuela</b>	0.5564	0,5585	67	71
<b>Perú</b>	0.5435	0,5230	72	82
<b>Ecuador</b>	0.5053	0,4869	83	102
<b>Bolivia</b>	0.4562	0,4658	103	106
<b>Surinam</b>	0.4045	0,4344	115	116
<b>Paraguay</b>	0.3740	0,4802	122	104
<b>Guyana</b>	0.3695	0,4549	124	109

*Fuente: (Elaboración propia a partir del estudio Gobierno Electrónico para el pueblo (ONU 2014).)*

#### **2.2.4 Normativas de Gobierno Electrónico en el Perú**

El marco legal de la Sociedad de la Información y Gobierno Electrónico en el Perú, además de promover directrices, determina y enmarca la obligatoriedad del quehacer del Gobierno en estas materias.

«Las iniciativas de Gobierno Electrónico también están influidas por las leyes y reglamentos, que se pueden convertir en incentivos y catalizadores, pero también en barreras y retos a ser superados» (Gil-García R. y., 2007)

- **Páginas web**

- Ley N° 28119 - Modificada por la Ley N° 29139 - Prohíbe el acceso a menores de edad a páginas web de contenido pornográfico y cualquier otra forma de comunicación.
- Decreto Supremo N° 025-2010-ED - Aprueban Reglamento de la Ley N° 28119, modificada por la Ley N° 29139, Ley que prohíbe el acceso a menores de edad a páginas web de contenido pornográfico y cualquier otra forma de comunicación en red de igual contenido, en las cabinas públicas de Internet.
- Ley N° 28530 - Ley de promoción de acceso a Internet para personas con discapacidad y de adecuación del espacio físico en cabinas públicas de Internet.
- Decreto Supremo N° 013-2009-MIMDES - Aprueban Reglamento de la Ley de promoción de acceso a Internet para personas con discapacidad y de adecuación del espacio físico en cabinas públicas de Internet.
- Resolución Jefatural N° 234-2001-INEI - Directiva «Normas y procedimientos técnicos sobre contenidos de las páginas web en las entidades de la Administración Pública».
- Resolución Ministerial N° 126-2009-PCM - Aprueban lineamientos para la accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para las instituciones públicas del Sistema Nacional de Informática.

- **Portales**

- Decreto Supremo N° 060-2001-PCM - Crean el «Portal del Estado Peruano» como sistema interactivo de información

a los ciudadanos a través de Internet y normas afines y conexas.

- Decreto Supremo N° 032-2006-PCM - Crean el Portal de Servicios al Ciudadano y Empresas (PSCE).
- Decreto Supremo N° 019-2007-PCM - Se establece el uso de la Ventanilla Única del Estado a través del Portal del Servicio al Ciudadano y Empresas y se crea el Sistema Integrado de Servicios Públicos Virtuales (SISEV).
- Ley N° 29091 - Ley que modifica el párrafo 38.3 del artículo 38 de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General, y establece la publicación de diversos dispositivos legales en el Portal del Estado Peruano y en portales institucionales.
- Decreto Supremo N° 004-2008-PCM - Aprueban Reglamento de la Ley N° 29091 - Ley que modifica el párrafo 38.3 del artículo 38 de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General y establece la publicación de diversos dispositivos legales en el portal del Estado Peruano y en portales institucionales.
- Decreto Supremo N° 063-2010-PCM - Aprueban la implementación del Portal de Transparencia de Estándar en las Entidades de la Administración Pública.
- Resolución Ministerial N° 200-2010-PCM - Aprueban Directiva «Lineamientos para la implementación del Portal de Transparencia Estándar en las entidades de la Administración Pública».
- Decreto Supremo N° 069-2011-PCM - Crean el Portal de Información de Datos Espaciales del Perú (GEOIDEP).

### **Ley de Transparencia**

El derecho a solicitar y recibir información pública de cualquier entidad del Estado, es un derecho fundamental de toda persona. Esto quiere decir que cualquier persona puede ejercer este derecho sin distinción de raza, edad, nacionalidad, sexo,

religión, opinión y pensamiento, actividad, cultura, educación, ni de ninguna otra índole.

Conforme se ha mencionado, el derecho de acceso a la información pública y el principio de publicidad han sido regulados por el TUO de la Ley N° 27806. Al respecto, el Tribunal Constitucional ha sostenido que este instrumento normativo debe permitir la concretización del principio de transparencia; pero ello a su vez requiere la transformación de las administraciones hacia un modelo transparente de actuación y gestión.

La Ley 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública fue publicada en el diario oficial El Peruano el 3 de agosto de 2002 y entró en vigencia plenamente a partir del 1 de enero de 2003. La razón de esta demora fue que el Congreso de la República creyó conveniente dar un plazo de cinco meses a todas las entidades públicas para que se adecuaran a sus nuevas disposiciones.

La Ley 27806 es considerada una ley de desarrollo constitucional, toda vez que regula el ejercicio de un derecho consagrado en la Constitución Política del Perú. El artículo 2 inciso 5 de la Constitución establece como un derecho fundamental de toda persona, el de solicitar y recibir información de cualquier entidad pública, sin expresión de causa, dentro del plazo de ley, y con el costo que suponga el pedido. De acuerdo con el mismo artículo, queda excluida del acceso público aquella información que atañe a la intimidad personal, a la seguridad nacional, o si expresamente lo dispone una ley del Congreso de la República.

En febrero de 2003, el Congreso de la República dictó la ley 27927 que hizo más específica la información que podía ser excluida del acceso público, para ayudar a los funcionarios del Estado a identificarla. El Congreso dividió la información que no es de acceso público en tres grandes grupos: información secreta, información reservada e información confidencial.

En tal sentido, el TUO de la Ley N° 27806 tiene como objeto promover la transparencia de los actos del Estado y regular el derecho fundamental de acceso a la información.

Para esto último, regula el procedimiento que debe seguir la solicitud administrativa, ante las entidades del Estado.

Este es el instrumento normativo central para el ejercicio del derecho de acceso a la información pública ante la Administración Pública, así como respecto de los lineamientos para el desarrollo de los mecanismos de transparencia en la Administración Pública.

### **2.3 Bases teóricas respecto al problema**

A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentan la investigación sobre la calidad de los portales web de los gobiernos regionales del Perú.

#### **2.3.1 Funcionalidad y usabilidad**

##### **2.3.1.1. Definición de usabilidad**

El contexto de uso es importante, ya que un producto que sea utilizable en un contexto de uso puede no serlo en otro, con diferentes usuarios, tareas y entornos. (G. Piattini Velthuis, Calero Muñoz, & Moraga de la Rubia, 2010, pág. 67)

Son numerosos los autores que han propuesto diversas definiciones, que lo han hecho a partir de diversos atributos a partir de las cuales puede ser evaluada la usabilidad.

A continuación, se detallan los conceptos más relevantes de usabilidad que han sido utilizados para realizar este trabajo de investigación y que sirven como fundamento teórico para la heurística de evaluación realizada.

- **ISO/IEC 9126**

Desde hace más de 20 años para los creadores de los estándares de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), ha sido un reto desarrollar un concepto de usabilidad relativa a interfaces de usuario, ingeniería de software y ergonomía.

En la sección 1 del estándar ISO 9126-1 (International Organization of Standardization, 2001), la Usabilidad es analizada en términos de su comprensibilidad, aprendizaje, operatividad, atractividad y complacencia, tal como se describe a continuación (N. Bevan, 1997):

- Comprensibilidad: Capacidad del producto software para permitir al usuario entender si adecuado, y como puede ser usado para tareas y condiciones de uso particulares.
- Aprendizaje: Capacidad del producto software para permitir a los usuarios aprender a usar sus aplicaciones.
- “Operatividad”: Capacidad del producto software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.
- “Atractividad”: Capacidad del producto software para ser atractivo al usuario. Se refiere principalmente al uso de colores y diseño gráfico del producto.
- Complacencia: Capacidad del producto software para adherirse a estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas con la Usabilidad.

- **ISO/DIS 9241-11**

La definición establecida por la ISO 9241 está centrada en el concepto de la calidad de trabajo de un sistema en uso. Por lo que otros factores podrían influenciar en el uso de un producto en el entorno real como: factores organizacionales, diferencias individuales, experiencia de los usuarios, etc. Posteriormente la norma ISO/DIS 9241-11 (1998) define la usabilidad como “el

grado en el que un producto puede ser utilizado por determinados usuarios para alcanzar unos objetivos especificados con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto determinado de uso". (ISO, 1998)

Habiendo que resaltar los siguientes términos:

- Eficacia: precisión con la que los usuarios alcanzan las metas específicas. Es decir, ¿los usuarios pueden hacer lo que necesitan en forma precisa?
- Eficiencia: recursos asignados en relación con la precisión y exhaustividad con la que los usuarios alcanzaron sus objetivos. En otras palabras, ¿cuánto esfuerzo requiere que el usuario alcance su objetivo? Normalmente, la eficiencia suele medirse en términos del tiempo que les lleva a los usuarios realizar dichas tareas.
- Satisfacción: referido al agrado o aceptabilidad del trabajo desarrollado frente al producto ¿cuál es la percepción del usuario frente a la facilidad de uso del producto?

Los componentes y la relación entre ellos son ilustrados en la Figura 1.

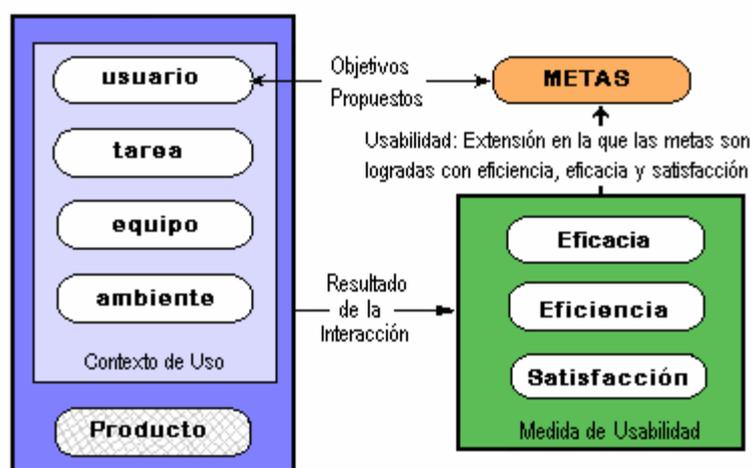


Figura 2: Marco de definición de Usabilidad de acuerdo a (ISO 9241-11) (Alva, 2005, pág. 21)

- **Nielsen**

Por otro lado, según Jakob Nielsen (Nielsen & Kaufmann, Usability Engineering, 1994), uno de los más reconocidos investigadores en el área, establece la usabilidad como “*el atributo de calidad que mide la facilidad de uso de las interfaces web*”. Es decir, un sitio web usable es aquel en el que los usuarios pueden interactuar de la forma más fácil, cómoda, segura e inteligente posible. Además, manifiesta que la usabilidad puede ser medida en términos de cinco atributos, lo cual permite tener una visión en términos cuantificables más que subjetivos.

- **Facilidad de aprendizaje:** El sistema debe ser fácil de entender, de tal manera que el usuario pueda empezar a trabajar con él inmediatamente.
- **Eficiencia:** El sistema debe ser eficiente en el uso, permitiendo que una vez que el usuario ha aprendido a trabajar con él, pueda alcanzar un mayor nivel de productividad.
- **Facilidad de Recordar:** El sistema debe ser fácil de recordar, de manera que un usuario ocasional sea capaz de volver al sistema después de un periodo de no haberlo utilizado, sin tener que aprender todo de nuevo.
- **Errores:** El sistema debe tener una baja tasa de errores, de tal forma que se evite que los usuarios los cometan, pero si lo hacen, deben poder recuperarse de ellos fácilmente.
- **Satisfacción Subjetiva:** El sistema debe ser agradable de utilizar, de forma que a los usuarios les guste y se sientan subjetivamente satisfechos cuando lo usan.

Estos atributos, son los que posibilitan medir la Usabilidad de un sistema en términos cuantitativos, de tal manera que estas medidas pueden apoyar la idea subjetiva de que un sistema es “fácil de usar”.

### 2.3.1.2. Definición de funcionalidad

Según explica el especialista (Acalte, 2015) funcionalidad no es usabilidad, son los usuarios quienes deciden que el producto es fácil de usar y si quieren utilizarlo o no. Piensa en todas las funciones que el móvil, ordenador, programa, equipo de música o aparato de tecnología que no usas y el tiempo que estarías dispuesto a dedicar a aprender a usarlo todo.

El verdadero secreto de la funcionalidad es que sea sencillo según explica (Barnes, 2011), es demasiado fácil distraerse con un aspecto de “funcionalidad” en la medida que se pasa de vista el propósito principal. Más simple es mucho mejor.

### 2.3.1.3. Relación y diferencias entre funcionalidad y usabilidad

La relación de funcionalidad y usabilidad son métricas que *per se* están estrechamente ligados en las empresas, cuyo concepto tiende a equivocarse. Si bien son conceptos complementarios y esenciales sus objetivos son distintos.

Ya teniendo las definiciones analizadas podemos decir que:

Funcionalidad es lo que un producto puede hacer.

Probar la funcionalidad significa que el producto trabaja tal como está especificado.

Usabilidad es como los usuarios usan un producto.

Probar la usabilidad significa que los usuarios saben utilizar las funcionalidades para cumplir sus objetivos.

Funcionalidad y usabilidad deben ir de la mano, si bien no siempre van al mismo ritmo, ya que generalmente la funcionalidad va por delante de la usabilidad y es en cierto modo lógico que así sea, porque si bien ambas se realimentan del feedback, hasta que no se va consolidando la funcionalidad, la usabilidad ocupa otro lugar en la escala de prioridades. (Anonimo, s.f.)

Es difícilmente distanciarlas cuando se tienen en consideración que construir un producto con diferentes funcionalidades esto no garantiza que los usuarios las utilicen. Es crítico que un producto funcione correctamente, pero para que ese producto tenga éxito, no es suficiente.

Desde el momento en que los clientes tengan la opción de elegir, y comparar el producto con otros, la usabilidad se convierte en uno de los factores que hacen que tenga o no éxito. La usabilidad está en el corazón de la competitividad. (Anónimo, s.f.)

Su interrelación con la usabilidad se fundamenta en que muchos errores o fallos de funcionalidad son considerados al mismo tiempo propio de la usabilidad, debido a la frustración que provocan en el usuario durante la interacción. (Monterol, 2006)

### **2.3.2 Evaluación de la usabilidad**

La evaluación de la usabilidad es un proceso para producir una medida de la facilidad de uso. En la evaluación, hay un objeto que está siendo evaluado y un proceso a través del cual uno o más atributos son juzgados o se les da un valor (Karat, 1997). El concepto permitirá la validación de los requerimientos, para hacerlo tan útil como sea posible y así aumentar la calidad del producto y la satisfacción del usuario.

La evaluación de la usabilidad, es una de las tareas más importantes que debe emprenderse cuando se desarrolla una interfaz de usuario (Woodward, 1998).

#### **2.3.2.1 Heurística de la calidad**

Este método de inspección fue desarrollado por Nielsen (1993) como una manera para probar interfaces de una manera rápida y económica. Puede definirse como la inspección sistemática de usabilidad de un diseño de la interfaz de usuario. Un especialista en usabilidad (Mack & Nielsen, 1993) juzga si cada elemento de

una interfaz de usuario sigue los principios de usabilidad establecidos.

La evaluación heurística es un método de evaluación discontinuo, ampliamente aceptado para diagnosticar problemas potenciales de usabilidad en la interfaz de usuario. Define un proceso de inspección de una interfaz particular donde algunos evaluadores examinan dicho interfaz para juzgar el grado de acercamiento con reconocidos principios de usabilidad llamados "heurísticas". Puede ser aplicado en las diferentes etapas del ciclo de desarrollo, proporcionando un buen porcentaje de problemas de usabilidad. (Alva, 2005, pág. 16)

Por ejemplo, la metodología WebQEM (Web Quality Evaluation Methodology) (2002), corresponde a un método de inspección de características y atributos de calidad (a partir de un modelo de calidad), en tanto que evaluación heurística corresponde a la misma categoría de inspección, pero en este caso usando guías heurísticas como técnica.

### **2.3.2.2 Métodos de evaluación de la usabilidad**

Hay distintos métodos de evaluación de la usabilidad considerando numerosos criterios. Por ejemplo, Preece (Preece, 1993) considera cuatro métodos de evaluación de usabilidad (de expertos, observacional, investigación y experimental). Por su parte otros han diseñado una taxonomía que permite seleccionar opciones de evaluación, definiendo cinco dimensiones (recursos de conocimiento, r. de ambiente, r. humanos, r. de hardware y resultados) (Coutaz & Balbo, 1994). Comparando los métodos establecidos por los diferentes autores, se puede observar como indica (Alva, 2005, pág. 15), que los métodos de inspección, investigación, empíricos y las heurísticas, son los métodos más considerados por los diferentes autores.

Tomando en cuenta lo descrito, podemos establecer que el propósito de la evaluación de usabilidad con los puntos objetivos:

- Proporcionar retroalimentación para mejorar el diseño.
- Valorar qué objetivos de usuarios y organizaciones están siendo logrados
- Monitorizar el uso de productos o sistemas a largo plazo.

Las características del usuario son también importantes en la determinación de la usabilidad, de forma que es fundamental que ésta pueda ser evaluada por un grupo de usuarios representativos de usuarios y no por los propios desarrolladores que poco pueden aportar del uso real. (Alva, 2005, pág. 24)

Identificando estos tres tipos principales de métodos de evaluación de usabilidad se describe a continuación.

- **Método de inspección**

Este conjunto de métodos consiste en la inspección de interfaces de usuario realizada por varios especialistas en el área. En estos métodos, diferentes evaluadores encuentran distintos problemas de usabilidad. De esta forma, aumentando el número de evaluadores aumenta la capacidad para encontrar problemas, aunque el gran porcentaje de problemas puedan ser identificados únicamente con cinco evaluadores (Nielsen & Mack, 1994). Por lo general, los métodos de inspección de usabilidad están orientados a encontrar problemas de usabilidad en un diseño (Mack & Montaniz, 1994), o estar dirigidos a determinar el grado de severidad de algunos problemas de usabilidad o el nivel global de usabilidad de un diseño completo (Nielsen & Phillips, 1993)

- **Método de investigación**

También llamado método de indagación, el cual consiste en hablar con los usuarios y observar su interacción de trabajo real

con el producto, obteniendo las respuestas a las preguntas formuladas por escrito o verbalmente. Esta evaluación puede realizarse tanto al inicio como al final del desarrollo del producto en uso.

- **Método empírico**

Según (Alva, 2005, pág. 22), manifiesta que la prueba empírica o prueba de usabilidad es un método de evaluación clásica, en la que se pide a un usuario o un grupo de usuarios ejecutar un prototipo en funcionamiento, en la etapa de diseño o con un sistema en uso, y evaluarlo, con el objetivo de recolectar información de los usuarios que no están involucrados con el diseño de los productos para mejorar la usabilidad de un producto”.

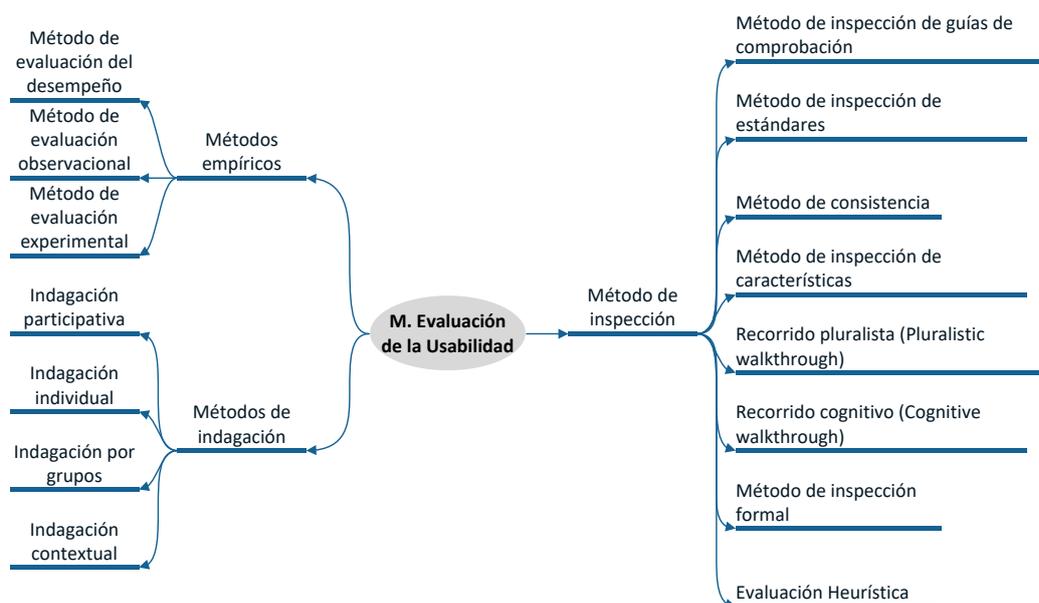


Figura 3. Métodos de evaluación de la usabilidad. *Elaboración propia basada en Alva (2005)*

### 2.3.2.3 Métodos de inspección de la usabilidad

Estas son las principales propuestas de aplicación práctica de los estándares formales en la evaluación heurística de la web. (Carreras, 2012).

- **WEBQEM**

La metodología WebQEM ha sido desarrollada a partir de mediados del 98 por Olsina (Olsina, "Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web", 1999), con el propósito de aportar una estrategia eficaz, centrada en expertos, para evaluar y analizar la calidad de sitios y aplicaciones Web en general. Se basa en modelos y métricas de calidad del modelo de calidad ISO 9126-1 para cuantificar los atributos.

En este modelo su principal objetivo es evaluar y determinar el nivel de cumplimiento de las características requeridas para un problema dado, para lo cual se analizan los indicadores (también llamados criterios de preferencia o de performance) globales, parciales y elementales obtenidos. El resultado del proceso de evaluación (y eventualmente de comparación y selección) puede ser interpretado como el grado de satisfacción de los requerimientos de calidad (Covella, 2005). Resumiéndola en los siguientes enunciados:

- Permite evaluar y comparar la calidad en uso de productos Web.
- Basa los requerimientos no funcionales en modelos de calidad y métricas.
- Define criterios para pasar de valores de métricas a indicadores.
- Define modelos de agregación de características, subcaracterísticas y atributos.

- Centrada en el juicio de evaluadores expertos antes que usuarios finales.
- Permite trazabilidad en el proceso de evaluación.
- Permite generar informes de recomendaciones (fortalezas y debilidades) a partir de los datos resultantes de métricas e indicadores.

Esta metodología comprende una serie de fases que son:

- Planear y programar la evaluación de calidad.
- Definir y especificar los requerimientos de calidad.
- Definir y ejecutar la evaluación elemental.
- Definir y ejecutar la evaluación global.
- Examinar los resultados, concluir y documentar recomendaciones de la evaluación.

- **WUEP**

Creada por (Fernández Martínez, 2009), define un proceso genérico de usabilidad para metodologías de desarrollo Web basadas en modelos. Presenta una guía detallada para realizar evaluaciones de usabilidad integrando todos los atributos de usabilidad posibles desde la perspectiva del concepto de usabilidad que ofrece la ISO 25000 (SQUARE). (Carreras, 2012)

El proceso de evaluación propuesto hace uso de un Modelo de Usabilidad Web, definido también conforme a SQuaRE, que descompone la usabilidad en sub- características y atributos medibles a los que se les asocian métricas definidas genéricamente. Estas métricas se operacionalizan para poder ser aplicadas a artefactos de diferentes métodos de desarrollo Web y en distintos niveles de abstracción, permitiendo de esta forma, evaluar la usabilidad de forma iterativa y en distintas fases del proceso de desarrollo Web, especialmente en fases tempranas (Fernández Martínez, 2009, pág. 7)

- **WQM**

El *Web Quality Model* (WQM) según (Calero, Ruiz, & Piattini, 2005) establece características de calidad basadas en la ISO/IEC 9126-1 y los procesos del ciclo de vida de un sitio Web basándose en la ISO/IEC 12207. Incorpora un total de 326 métricas Web que han sido validadas teórica y/o empíricamente, indicando cuáles de ellas se prestan mejor a automatizar su cálculo.

#### **2.3.2.4 SIRIUS**

Es un sistema de evaluación web que parte de una evaluación heurística, se presenta en formato Excel y da como resultado un valor porcentual del nivel de usabilidad de un sitio web. Es una herramienta desarrollada y propuesta por M<sup>a</sup> del Carmen Suarez (2011). No sólo tiene en cuenta el tipo de sitio que evalúas, sino que calcula el porcentaje de usabilidad del sitio, lo cual es muy útil para comparar las mejoras de usabilidad del sitio en el tiempo.

La conciliación de los criterios de evaluación, la consideración del tipo de sitio web y la inclusión de una métrica de usabilidad son los pilares del sistema de evaluación propuestos en SIRIUS es lo que la convierten en una innovadora propuesta de evaluación. Las principales características que la diferencian que se ha de resaltar son:

- Se aplica a cualquier tipo de sitio web identificando su audiencia según su funcionalidad y las tareas críticas, lo cual facilita la etapa de pruebas.
- Es aplicable durante todo el ciclo de vida del sitio brindando como resultado un valor porcentual de nivel de usabilidad del sitio evaluado, un dato por tanto cuantitativo, de lo que solo el evaluar es responsable de cuantificar y comparar.
- Brinda una métrica que permite medir el nivel de usabilidad alcanzado por el sitio en porcentaje. Para la obtención de esa

medición se basa en una fórmula, la cual se apoya en dos conceptos fundamentales:

- *Factor de correlación*: valor de ajuste que permite obtener los diferentes niveles de usabilidad en dependencia de la relevancia aplicada a los criterios y en función del tipo de sitio Web en evaluación.
- *Cálculo del factor de corrección*: se obtiene de dividir cada valor de relevancia de un criterio entre la suma de todos los valores de relevancia de los criterios evaluados.

Puesto que establece una relación única de aspectos (heurísticas) y criterios (subheurísticas) repasa las métricas más relevantes que existen desarrolladas por destacados autores: Shneiderman, Nielsen (1994), Constantine, Instone (1997), Tognazzini (2003), Hassan y Martín (2003), Pierotti (2005), entre otros, donde se realiza un análisis profundo de las ventajas y dificultades de cada una de ellas, indicando sus limitaciones como por ejemplo:

<i>Autor/es</i>	<i>Items evaluables</i>	<i>Métrica asociada</i>	<i>Evaluación adaptada a tipo de sitio</i>
Shneiderman	x	x	x
Nielsen y Molich	x	x	x
Constantine	x	x	x
Instone	x	x	x
Tognazzini	x	x	x
Olsina	✓	✓	x
Hassan y Fernández	✓	x	x
Pierotti	✓	x	x
González	✓	✓	x
Perallos	✓	x	✓

*Figura 4. Características de las propuestas de evaluación heurísticas revisadas. (Alva, 2005)*

- **Métrica de evaluación**

A la hora de valorar un criterio que serán los que tenga que definir el evaluador, se establecen dos tipos de valores de medición (Suárez Torrente, 2011, págs. 112-118):

- Una **escala de 0-10 puntos**, que indique el grado de conformidad del evaluador con el cumplimiento del criterio. Pero se propone sumada a esta una escala proporcional al resultado de la evaluación de la métrica (entre 0-100) indicando máxima o nula usabilidad.
- Un **valor textual**, que indique no sólo si el criterio se cumple o no, si no en qué extensión del sitio web se detecta el problema en el caso de que el criterio no se cumpla. Este será el valor que asignará el evaluador, pero, a efectos de cómputo, se operara con el mismo intervalo de medición que el resto de los criterios (esto es, entre 0 y 10), como se muestra en Figura 5.

<i>Valor de evaluación</i>	<i>Definición</i>
0..10	0: No se cumple en absoluto 10: Se cumple totalmente
NTS	No se cumple en todo el sitio
NEP	No se cumple en los enlaces principales
NPP	No se cumple en la página principal
NPI	No se cumple en alguna página interior
S	Se cumple el criterio
NA	Criterio no aplicable en el sitio

*Figura 5. Elementos de valoración definitivos considerados en Sirius. (Suárez Torrente, 2011)*

El valor de la relevancia de los aspectos (heurísticos) que se considera en SIRIUS son Muy alta (valor 4), Alta (valor 3), Media (valor 2) y Baja (valor 1). Así como la relevancia de criterios (subheurísticos) en función a la valoración final de la usabilidad teniendo en cuenta el tipo de sitio son relevancia Crítica (CR) (valor

8), Mayor (MA) (valor 4), Media (ME) (valor 2) y Moderada (MO) (valor 1) (Suárez Torrente, 2011, pág. 119)

La fórmula para obtener el porcentaje de usabilidad de un sitio web es:

$$PU = \frac{\sum_{i=1}^{i=nce} (fci * vci)}{\sum_{i=1}^{i=nce} (fci * 10)} * 100$$

Siendo:

- **nce**: número de criterios evaluados que son los propuestos en este sistema como máximo 83. Si alguno de los criterios no es aplicable al sitio, no se contabiliza.
- **vc**: valor de evaluación de un criterio.
- **fc**: factor de corrección aplicado al aspecto evaluado, obtenido así:

$$fci = \frac{rci}{\sum_{j=1}^{j=nce} rcj}$$

Donde:

- rc: valor de relevancia que corresponde a un criterio. Valores que se detallan en el Anexo 05 - Relevancia del cumplimiento de los aspectos – Sirius

### 2.3.3 Evaluación de la funcionalidad

Una vez hecha la revisión de los aspectos y criterios de usabilidad, hay distintos métodos para comprender la funcionalidad en aquellos aspectos relacionados con los portales del gobierno que tan funcional es el producto en lo que puede hacer.

En este sentido, algunos de los aspectos claves que debe poseer la información entorno a un gobierno más abierto, así como los requerimientos que deben cumplir los portales orientados a este fin, como los municipales y regionales según (Lourenço, 2015).

- Valor y utilidad de la información en las dependencias públicas deberán identificar aquellos datos de alto valor, alto impacto y relevantes que puedan generar más beneficios sociales y económicos mediante su uso activo.
- Los ciudadanos deben tener acceso a información que es obligatoriamente legal y debe estar autorizada de manera completa.
- Proveer mecanismos que permita a los usuarios sugerir datos valiosos que no están disponibles.
- Brindar una descripción clara y simple acerca de los conceptos asociados con los datos que se da a conocer.
- Contemplar mecanismos para asegurar la calidad de los datos procesados por agencias externas e independientes, y asociar los resultados de dichos procesos de revisión con cada conjunto de datos publicados.

#### **2.3.1.4. IGEE**

El instrumento denominado Índice de Gobierno Electrónico Estatal (IGEE) es un instrumento de observación que incluye 143 preguntas siendo estas variables a cambio, pero manteniendo su base metodológica, distribuidas en cinco dimensiones que conforman el IGEE. Este nace como tal según indican (Gil-García & Sandoval Almazan, 2008) con el proyecto “Construyendo un índice de funcionalidad para el gobierno electrónico: una primera evaluación de portales de gobierno en México”, debido a que los portales del gobierno se encuentran en constante proceso de innovación, está basado en un enfoque teórico, denominado

evolutivo. Los componentes incluidos son información, interacción, transacción, integración y participación.

- **Información**

Esta etapa comprende una gran cantidad de sitios gubernamentales, ya que permitirá el acceso a numerosas fuentes para acceder a otras páginas útiles donde se pueda localizar información de distintos departamentos, direcciones o dependencias de gobierno. Los usuarios pueden encontrar información más actualizada y especializada. Además de brindar motores de búsqueda.

- **Interacción**

Refiere al grado de interacciones entre los ciudadanos y los departamentos gubernamentales en esta etapa estableciendo canales para la interacción, se brindan los medios en línea considerando las necesidades y derechos del ciudadano, debiendo ser rápidos y eficaces, también se cuenta con correos electrónicos de los servidores públicos, lo que facilita el intercambio entre el ciudadano y el gobierno.

- **Transacción**

Se evalúa en esta etapa la comunicación entre el gobierno y el ciudadano, similar al caso de interacción; sin embargo, al tratarse de servicios con procesos ya definidos, por ejemplo, servicios y formularios en línea, es de interés obtener retroalimentación sobre su desempeño.

- **Integración**

Hace referencia a la capacidad de los portales de presentarse como una ventanilla de atención al ciudadano haciendo transparencia a los agentes del estado encargados de la entrega de diferentes servicios que

complemente e integre esta información entre las dependencias del gobierno.

- **Participación**

Los portales en esta etapa ofrecen no solo interactuar con el gobierno, sino que lo hace activamente participe en la toma de decisiones. La comunicación es mucho más amplia siendo que todas las partes lleguen a retroalimentarse. Ya es posible un intercambio de información con funcionarios y entre ciudadanos mediante foros, blogs, encuestas en línea e incluso redes sociales.

Si bien el Índice de Gobierno Electrónico Estatal (IGEE) presenta ciertas limitaciones, es considerado por los expertos de gran utilidad para los encargados de los portales de gobierno ofreciéndoles información para orientar sus esfuerzos e implementar mejoras.

La evolución del cuestionario que ha ido midiendo los portales ha crecido y adaptado a los cambios tecnológicos. Aunque las fichas de verificación de funcionalidades y contenidos que están o no en un portal, el primer esfuerzo que se hizo no seguía un enfoque evolutivo sino una evaluación de dimensiones de funcionalidad según (Gant, Gant, & Johnson, 2002).

Aunque las 05 etapas descritas no tienen una escala de relevancia una sobre la otra, sí existe una variación en cuanto al número de funcionalidades a evaluar dentro de cada etapa. Con el paso de los años, se han replanteado, disminuyendo e incrementado preguntas para hacer más clara la ficha y evaluar de forma más precisa cada uno de sus componentes que se detalla en el Anexo 08 - Guía de Evaluación Funcional de Portales Estatales.

**Tabla 3**  
*Marco teórico del IGEE*

<b>Componentes del gobierno digital</b>	<b>Sofisticación tecnológica y organizacional adicional</b>	<b>Referencias</b>
Presencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información gubernamental limitada.</li> <li>• Pocas páginas web hechas por agencias aisladas.</li> <li>• Información estática acerca de la estructura y servicios del gobierno.</li> </ul>	(UN y ASPA 2002)
Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número mayor de páginas web.</li> <li>• Portal que contiene ligas a la mayoría de las dependencias estatales.</li> <li>• Información más dinámica (actualizaciones frecuentes).</li> </ul>	(Moon 2002; UN y ASPA 2002; Holden, Norris, y Fletcher 2003)
Interacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los formatos pueden ser descargados</li> <li>• Comunicación a través del correo electrónico</li> <li>• Uso de máquinas y programas de búsqueda</li> <li>• Uso de chats, foros y otras formas interactivas de comunicación (Relacionadas al servicio)</li> <li>• Posibilidad de configurar (archivo de ciudadanía, uso de</li> </ul>	(Moon 2002; UN y ASPA 2002)

	contraseñas)
Transacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios en línea (seguros), incluyendo pagos electrónicos (tarjetas de crédito)</li> <li>• Mayor oportunidad de personalización (uso de contraseñas, archivo de ciudadanía, etc.)</li> <li>• Portal organizado acorde a las necesidades de las personas en lugar de las estructuras gubernamentales.</li> </ul> <p>(Moon 2002; UN y ASPA 2002; Holden, Norris, y Fletcher 2003)</p>
Integración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portal de servicio con un punto único de salida y pago (agencias múltiples, misma función, diferentes niveles de gobierno)</li> </ul> <p>(Moon 2002; UN y ASPA 2002; Holden, Norris, y Fletcher 2003)</p>
Participación política	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación de la ciudadanía en decisiones gubernamentales, voto electrónico, encuestas en línea.</li> </ul> <p>(Moon 2002)</p>

Fuente: (Luna Reyes, Gil García, & Sandoval Almazán, 2015)

#### **2.3.4 Determinación del número de evaluadores**

El número de evaluadores se determinó de acuerdo a las investigaciones de Nielsen (1995), señala que el número de evaluadores debe estar entre tres y cinco, fundamentando que una mayor cantidad de evaluadores reduce el beneficio drásticamente y que la proporción de rentabilidad es más alta cuando se emplean 3 o 4 evaluadores. Por su parte Quinn (1996) establece que el número óptimo de evaluadores se encuentra entre 6 y 8. Sin embargo, otros autores como Jacobse, Hertzum y John (1998) cuestionan a Nielsen con esa propuesta, señalando que en casos de evaluaciones web no aplica para los ideales de esa evaluación.

### CAPITULO III

#### III. Desarrollo

El plan de evaluación para la realización de la investigación, fue primero identificar los portales web de los gobiernos regionales del Perú y posteriormente seleccionar según la muestra a trabajar los 13 portales web detallados en la **Tabla 4.**

**Tabla 4.**

*Portales web de los gobiernos regionales del Perú seleccionados*

Gobierno Regional	URL del portal web
Amazonas	<a href="http://www.regionamazonas.gob.pe/sede/">http://www.regionamazonas.gob.pe/sede/</a>
Apurímac	<a href="http://www.regionapurimac.gob.pe/inicio/">http://www.regionapurimac.gob.pe/inicio/</a>
Arequipa	<a href="http://www.regionarequipa.gob.pe/">http://www.regionarequipa.gob.pe/</a>
Cajamarca	<a href="http://www.regioncajamarca.gob.pe/">http://www.regioncajamarca.gob.pe/</a>
Cusco	<a href="http://www.regioncusco.gob.pe/">http://www.regioncusco.gob.pe/</a>
Huánuco	<a href="http://www.regionhuanuco.gob.pe/portal/">http://www.regionhuanuco.gob.pe/portal/</a>
Lima	<a href="http://www.regionlima.gob.pe/">http://www.regionlima.gob.pe/</a>
Loreto	<a href="http://www.regionloreto.gob.pe/">http://www.regionloreto.gob.pe/</a>
Madre De Dios	<a href="http://regionmadrededios.gob.pe/new/">http://regionmadrededios.gob.pe/new/</a>
Puno	<a href="http://www.regionpuno.gob.pe/web/">http://www.regionpuno.gob.pe/web/</a>
San Martín	<a href="http://www.regionsanmartin.gob.pe/">http://www.regionsanmartin.gob.pe/</a>
Tacna	<a href="http://www.regiontacna.gob.pe/grt1/indexn.php">http://www.regiontacna.gob.pe/grt1/indexn.php</a>
Ucayali	<a href="http://www.regionucayali.gob.pe/">http://www.regionucayali.gob.pe/</a>

Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de aceptabilidad de los portales y facilitar su comprensión, se usó el modelo de escala de calidad de (Olsina, 1999) como se ven en la Tabla 5.

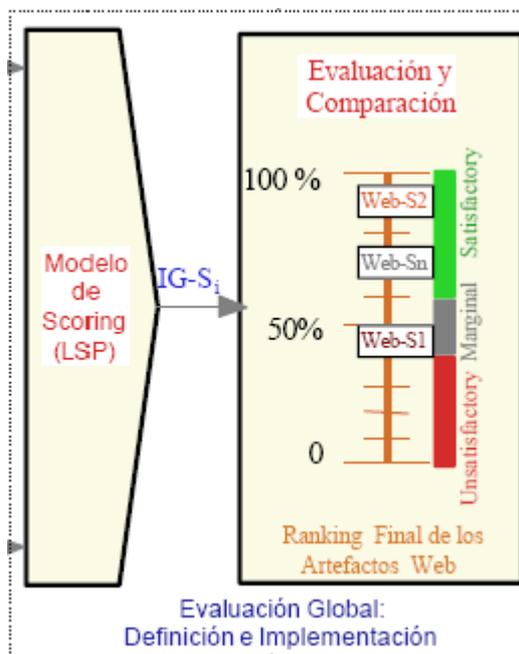


Figura 6. Módulo de evaluación global de calidad (Riquelme P., García P., & Carriel E., 2005)

Tabla 5. Escalas de los niveles de calidad según Olsina

Nivel	Escala
Alto	(61;100)
Medio	(41;60)
Bajo	(0;40)

Fuente: Elaboración propia

### 3.1 Evaluación de la usabilidad de los portales web

Se tomaron los criterios heurísticos del sistema SIRIUS, basado en la determinación de tareas críticas, trabajando con los 10 aspectos como indicadores de usabilidad que se muestran en la **Tabla 6**. Criterios heurísticos por aspecto

**Tabla 6.** *Criterios heurísticos por aspecto*

<b>Aspectos</b>	<b># criterios heurísticos</b>
Aspectos generales de diseño	10
Identidad e información	7
Estructura y navegación	14
Rotulado	6
Layout de la página	10
Entendibilidad y facilidad en la interacción	7
Control y retroalimentación	10
Elementos multimedia	6
Búsqueda	8
Ayuda	5
<b>Total</b>	<b>83</b>

Fuente: Elaboración propia

La lista de los criterios heurísticos al detalle se encuentra en el (Anexo 04 - Lista de evaluación de usabilidad web – **Sirius**)

Con esta teoría se evalúan los portales de parte de los 08 evaluadores que apoyarán en la investigación, con un tiempo de 30 minutos de forma individual se les hizo una introducción y presentación de tema, luego se explicó paso a paso el proceso y forma de evaluación con el cuestionario físico y se les entregó la guía de evaluación de Sirius detallada en el Anexo 06 - Guía de uso para la evaluación heurística – Sirius, que se elaboró para que sirva de referencia para aclarar las dudas que se puedan presentar.

Los evaluadores inspeccionaron y analizaron los diferentes portales de la muestra de los gobiernos regionales del Perú, tratando de contestar el cuestionario usando su propio criterio crítico del sitio. Luego de

finalizada la evaluación se seleccionan y analizan los datos obtenidos para así identificar su estado y oportunidades de mejoras en usabilidad.

El proceso de evaluación tuvo las siguientes características:

- Los ocho evaluadores inspeccionaron los trece portales web de los gobiernos regionales mediante el *Checklist* de Sirius.
- Mediante Sirius se valoró cada criterio, según los valores predeterminados del sistema que se pueden ver en el Anexo 04 - Lista de evaluación de usabilidad web – Sirius
- La inspección por portal tomo un tiempo promedio de 3:00 horas aproximadamente.
- Cada desarrollador llevo a cabo su evaluación de manera independiente.

Los porcentajes otorgados por cada evaluador (E), se detallan en el Anexo 07 - Detalle de los resultados de la evaluación de usabilidad de los portales web en estudio.

En la siguiente Figura 7, se resume el proceso de evaluación de la usabilidad completo del sistema SIRIUS descrito y realizado.

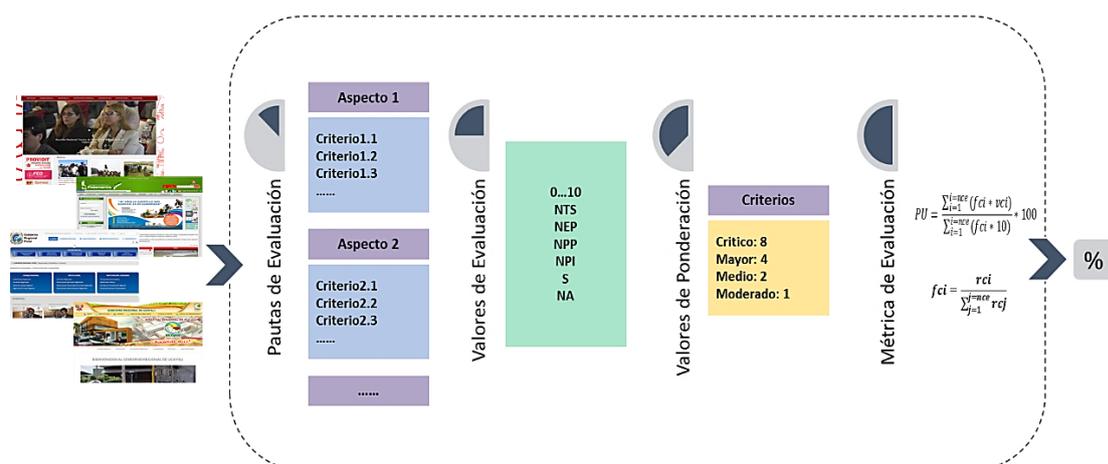


Figura 7. Proceso de evaluación de la usabilidad. Elaboración propia basada en (Suárez Torrente, 2011)

### 3.2 Evaluación de la funcionalidad de los portales web

Se tomaron los aspectos considerados del IGEE, trabajando con las 5 etapas (información, interacción, transacción, integración y participación política) como indicadores de funcionalidad que se muestran en la Tabla 3 y más detalle en el Anexo 08 - Guía de Evaluación Funcional de Portales Estatales. En general, la ficha contiene una serie de funcionalidades que pueden o no encontrarse dentro de los portales.

- **Procedimiento**

La recopilación de datos se llevó a cabo durante el año 2015-2016. Un observador independiente profesional en el campo visitó los 13 portales de los gobiernos regionales del Perú. La revisión de cada uno de los portales toma entre 60 y 90 minutos. Las observaciones se calculan y promedian para obtener el índice funcional.

Cuando el observador encuentra la característica funcional marca en la ficha con un 1, de caso contrario con un 0. Se llega al índice funcional calculando la proporción de números 1 dentro de cada una de las etapas que comprende el IGEE. Después se promedia cada una de las etapas entre las mismas. A continuación, se muestra la fórmula correspondiente.

$$INF = \left( \frac{N^{\circ} \text{ reactivos información encontrados en el portal}}{N^{\circ} \text{ total de reactivos de información}} \right) * 100$$

$$IGEE \text{ funcional} = (INF + INTA + TRAN + INTG + PART)/5$$

## **CAPITULO IV**

### **IV. Exposición de resultados obtenidos**

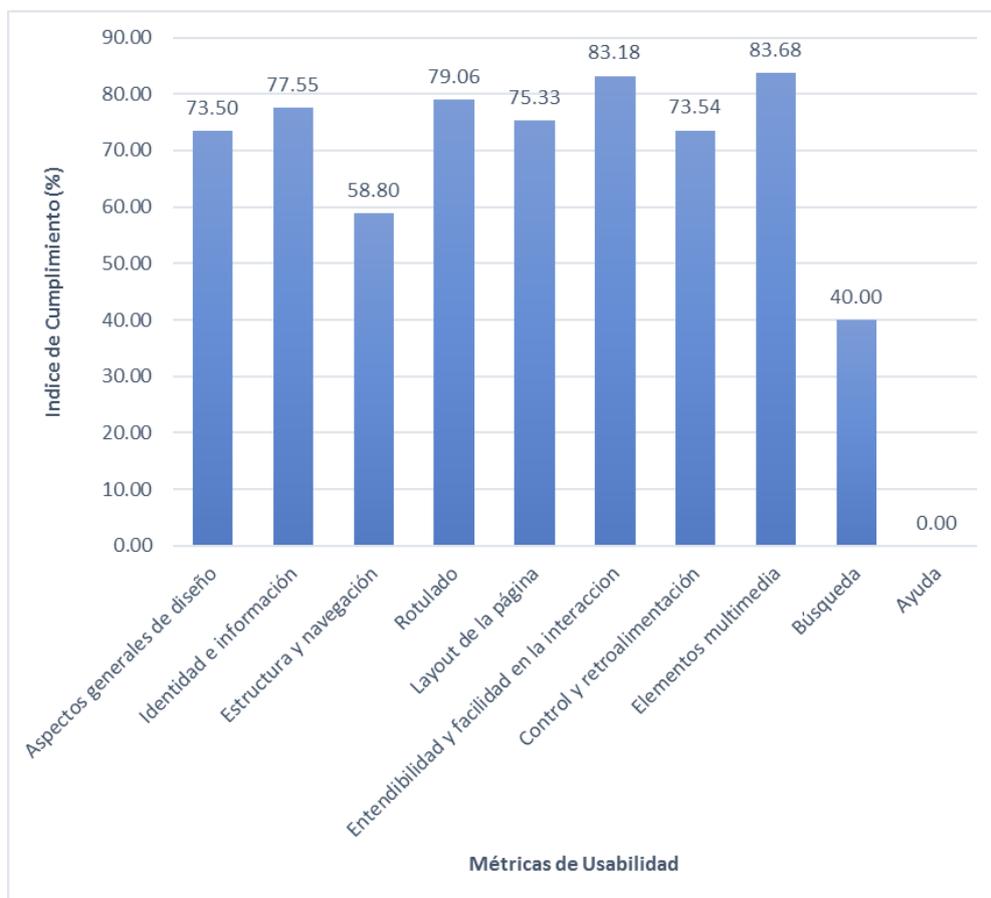
#### **4.1 Análisis descriptivo: Indicadores de usabilidad**

A continuación, se muestran el promedio del porcentaje de cumplimiento de los criterios heurísticos de cada indicador de usabilidad según región correspondiente.

Tabla 7

Porcentajes promedio de los puntajes alcanzados de cada métrica de usabilidad.

CRITERIOS DE DISEÑO	GOBIERNO REGIONAL	Arequipa	Cajamarca	Madre de Dios	Tacna	Ucayali	San Martín	Cusco	Amazonas	Puno	Loreto	Lima	Huánuco	Apurímac	Promedio
<b>Aspectos generales de diseño</b>		71.77	78.02	74.59	75.15	70.44	70.85	82.10	73.50	68.25	69.69	62.53	64.92	63.50	71.18
<b>Identidad e información</b>		77.72	79.84	84.38	78.79	71.51	75.16	79.84	77.55	63.65	73.85	67.40	66.24	53.99	73.07
<b>Estructura y navegación</b>		76.02	69.90	71.78	75.18	68.48	68.08	63.61	58.80	69.38	63.23	67.34	56.50	53.03	66.26
<b>Rotulado</b>		92.81	90.63	88.13	77.81	80.31	77.52	85.23	79.06	74.77	80.23	76.17	69.38	60.78	79.45
<b>Layout de la página</b>		76.38	74.75	78.45	79.11	76.64	78.29	68.22	75.33	74.06	74.57	63.72	67.49	74.28	73.95
<b>Entendibilidad y facilidad en la interacción</b>		80.73	83.26	88.43	89.29	89.51	81.25	80.51	83.18	76.19	79.24	80.68	85.49	76.47	82.63
<b>Control y retroalimentación</b>		83.72	71.28	78.87	75.94	73.97	68.92	68.56	73.54	67.00	67.81	66.65	63.16	64.01	71.03
<b>Elementos multimedia</b>		89.63	90.13	86.62	89.25	89.94	90.86	87.17	83.68	78.88	83.90	90.81	92.16	79.05	87.08
<b>Búsqueda</b>		83.16	77.07	29.54	33.22	27.43	14.74	32.57	40.00	43.98	34.59	39.30	13.09	40.13	39.14
<b>Ayuda</b>		8.33	5.69	2.08	4.69	0.00	0.97	0.69	0.00	2.92	2.78	3.50	0.69	0.00	2.49
<b>% GENERAL DE USABILIDAD</b>		<b>77.23</b>	<b>74.52</b>	<b>74.49</b>	<b>72.86</b>	<b>69.62</b>	<b>68.77</b>	<b>67.57</b>	<b>66.05</b>	<b>65.78</b>	<b>65.65</b>	<b>62.79</b>	<b>60.22</b>	<b>59.02</b>	<b>68.04</b>



*Figura 8:* Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Amazonas. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 8, se observan los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Amazonas, se puede apreciar que en el criterio de ayuda es nulo 0.00%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 83.18%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 79.06% en rotulado.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal se sugiere urge se implemente mecanismos de ayuda eficaces.

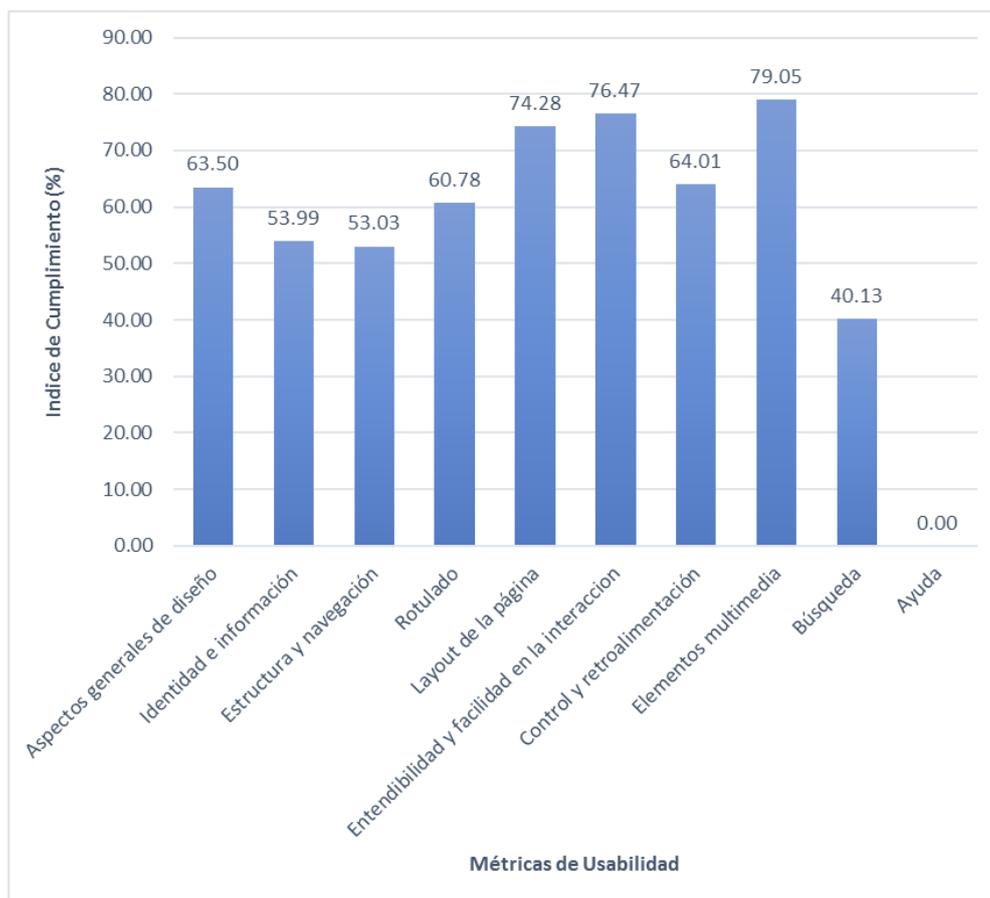


Figura 9 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Apurímac. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 9, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Apurímac, se puede apreciar que en el criterio de ayuda es nulo 0.00%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 76.47%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 74.28% en Layout.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal se sugiere urge se implemente mecanismos de ayuda eficaces.

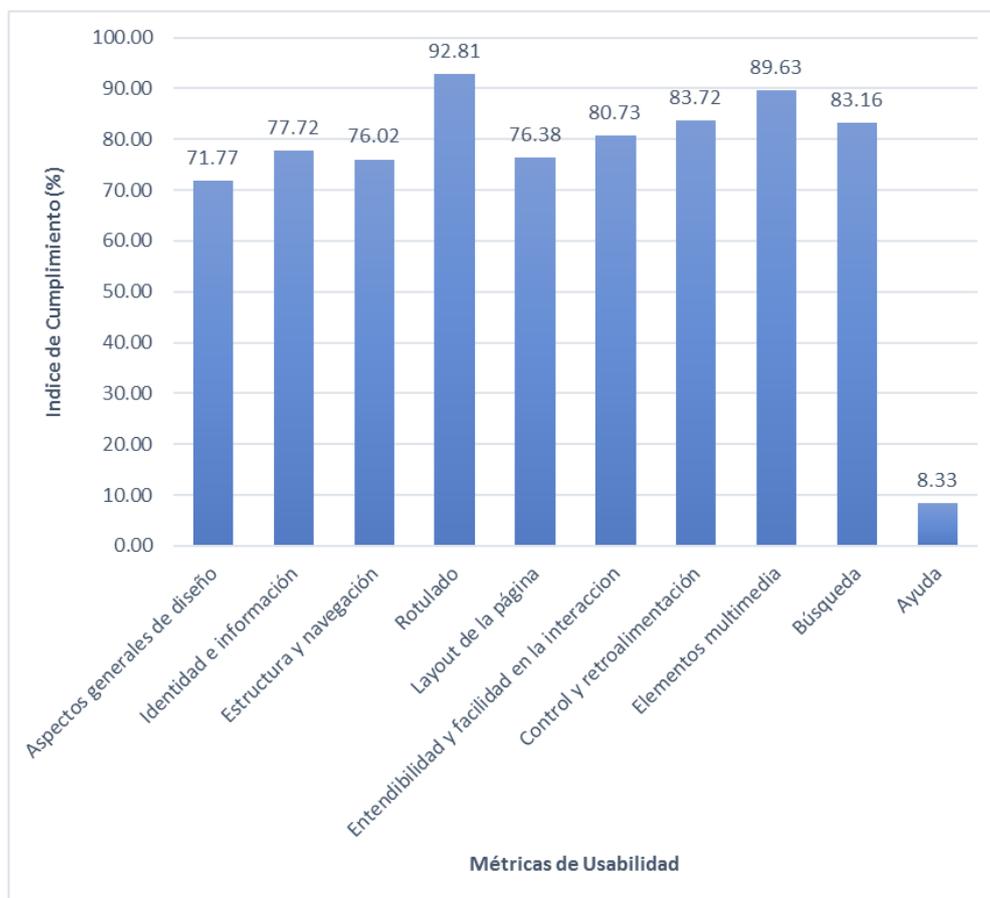


Figura 10 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Arequipa. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 10, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Arequipa, se puede apreciar que en el criterio de Ayuda es bajo con 8.33%, así como el nivel de Búsqueda es alto con un 83.16%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con un rotulado de 92.81%.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de uso del portal hay que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.

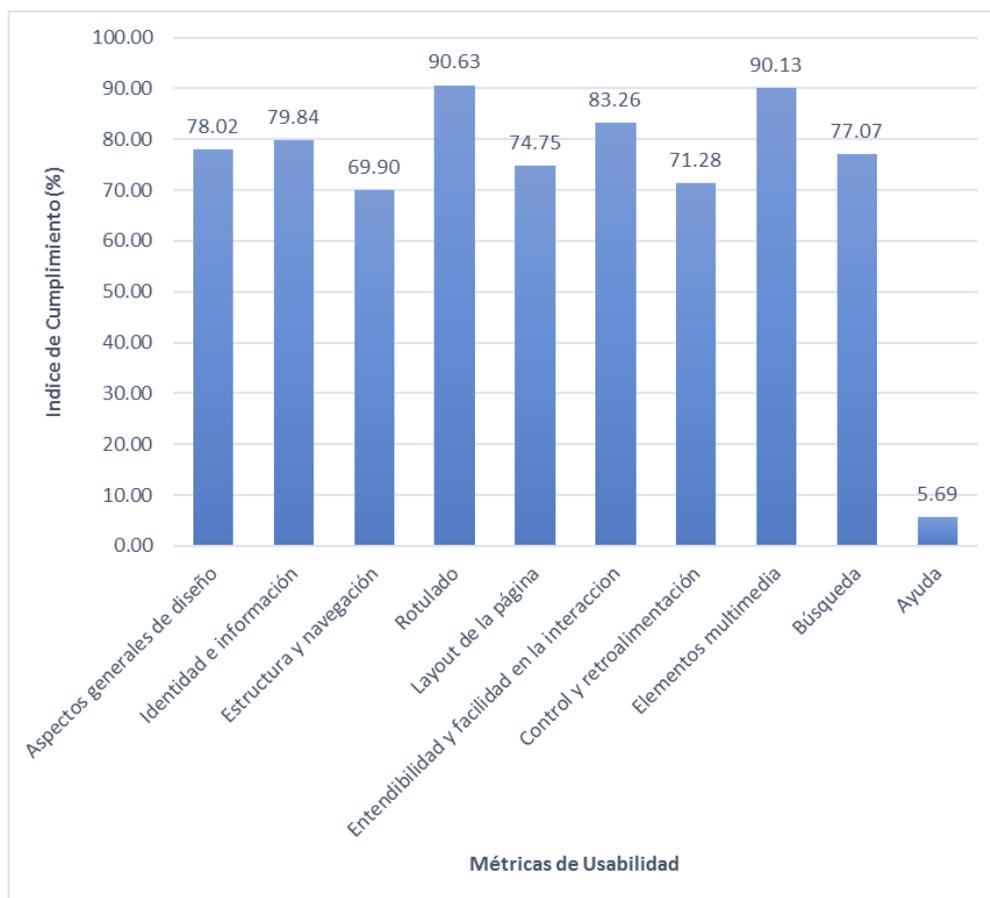


Figura 11 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Cajamarca. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 11, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Cajamarca, se puede apreciar que en el criterio de ayuda es bajo con 5.69%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es alto con un 83.26%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con un rotulado de 90.63%.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de uso del portal hay que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.

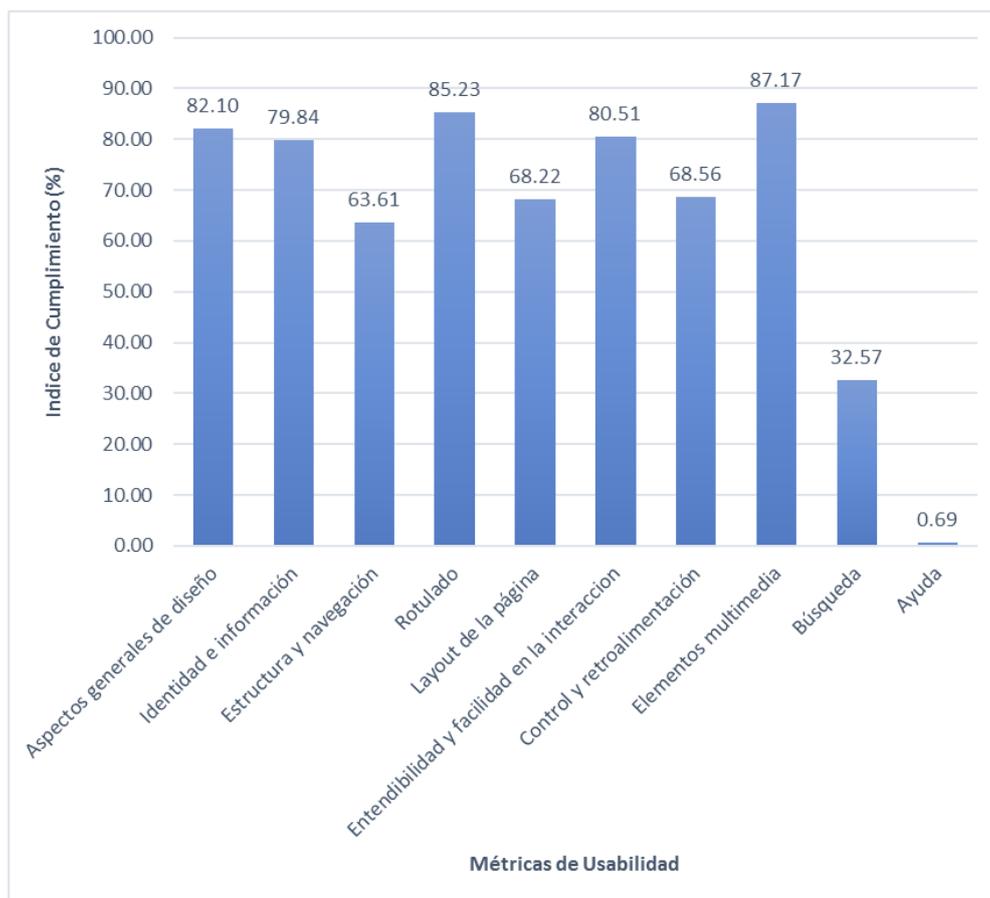
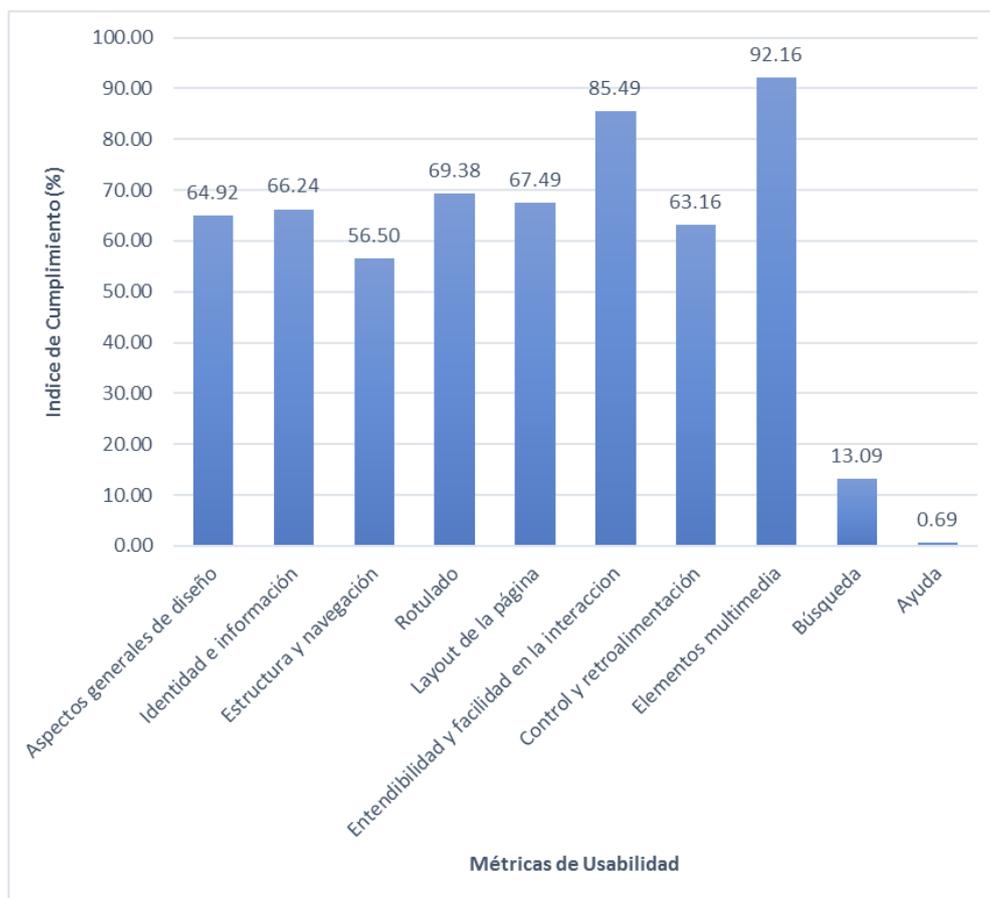


Figura 12 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Cuzco. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 12, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Cuzco, se puede apreciar que en el criterio de ayuda es muy bajo con 0.69%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es alto con un 80.51%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con un rotulado de 85.23%.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.



*Figura 13* Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Huánuco. *Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.*

En la Figura 13, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Huánuco, se puede apreciar que en el criterio de ayuda es muy bajo con 0.69%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es alto con un 85.49%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con elementos multimedia de 92.16%.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.

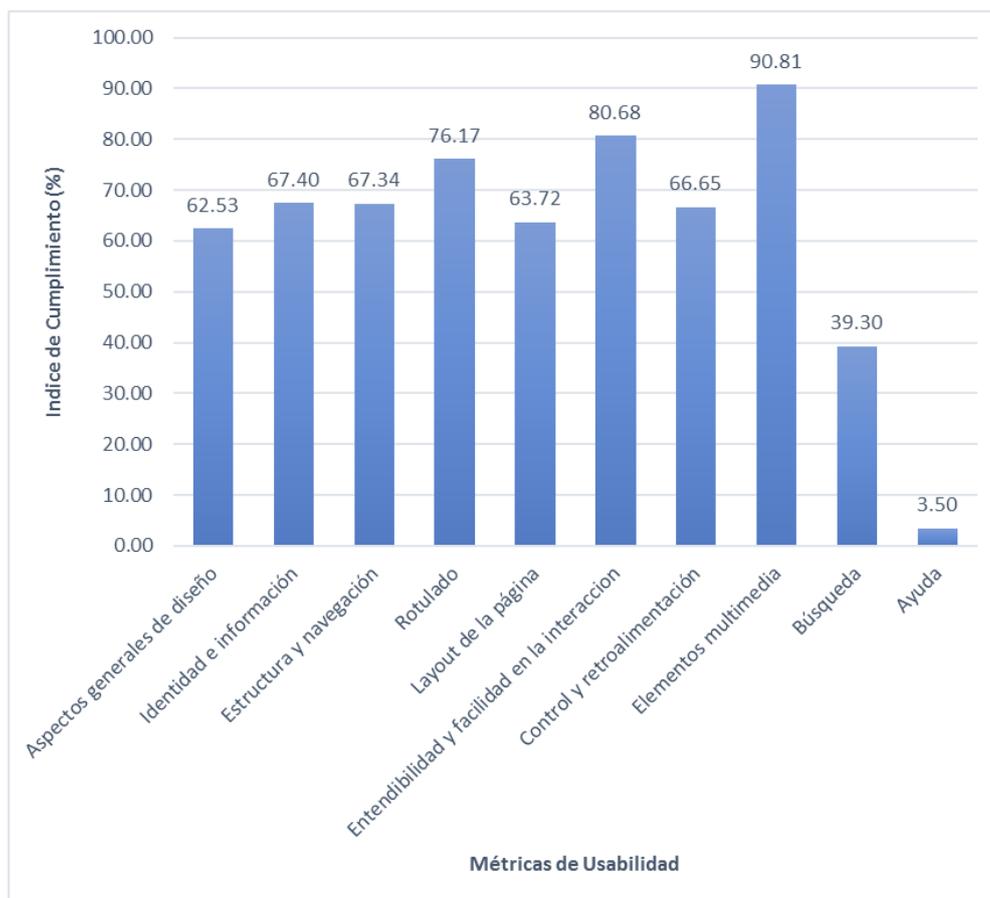


Figura 14 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Lima. *Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.*

En la Figura 14, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Lima, se puede apreciar que en el criterio de ayuda el nivel es muy bajo con un 3.50%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 80.68%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con un rotulado de 76.17%.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.

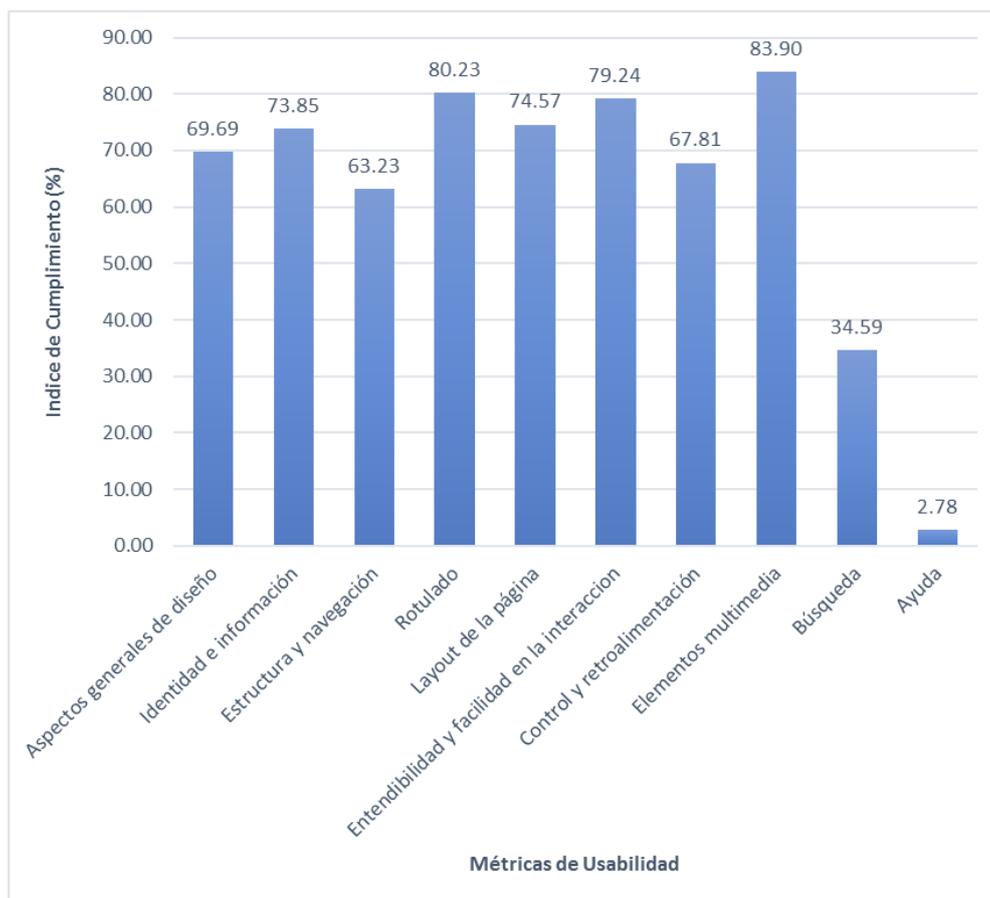
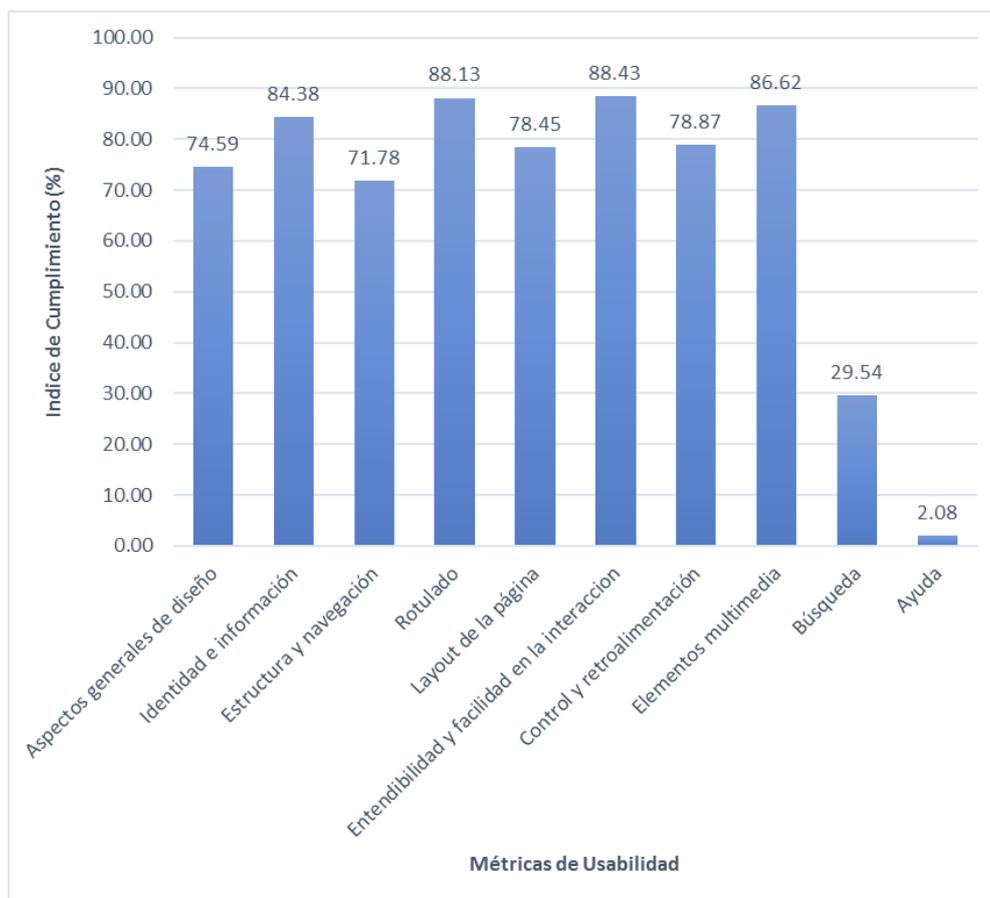


Figura 15 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Loreto. Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 15, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Loreto, se puede apreciar que en el criterio de ayuda el nivel es muy pobre con un 2.78%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 79.24%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 80.23% en rotulado.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.



*Figura 16* Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Madre de Dios. *Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.*

En la Figura 16, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Madre de Dios, se puede apreciar que en el criterio de ayuda el nivel es muy pobre con un 2.08%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 88.43%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 88.13% en rotulado.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.

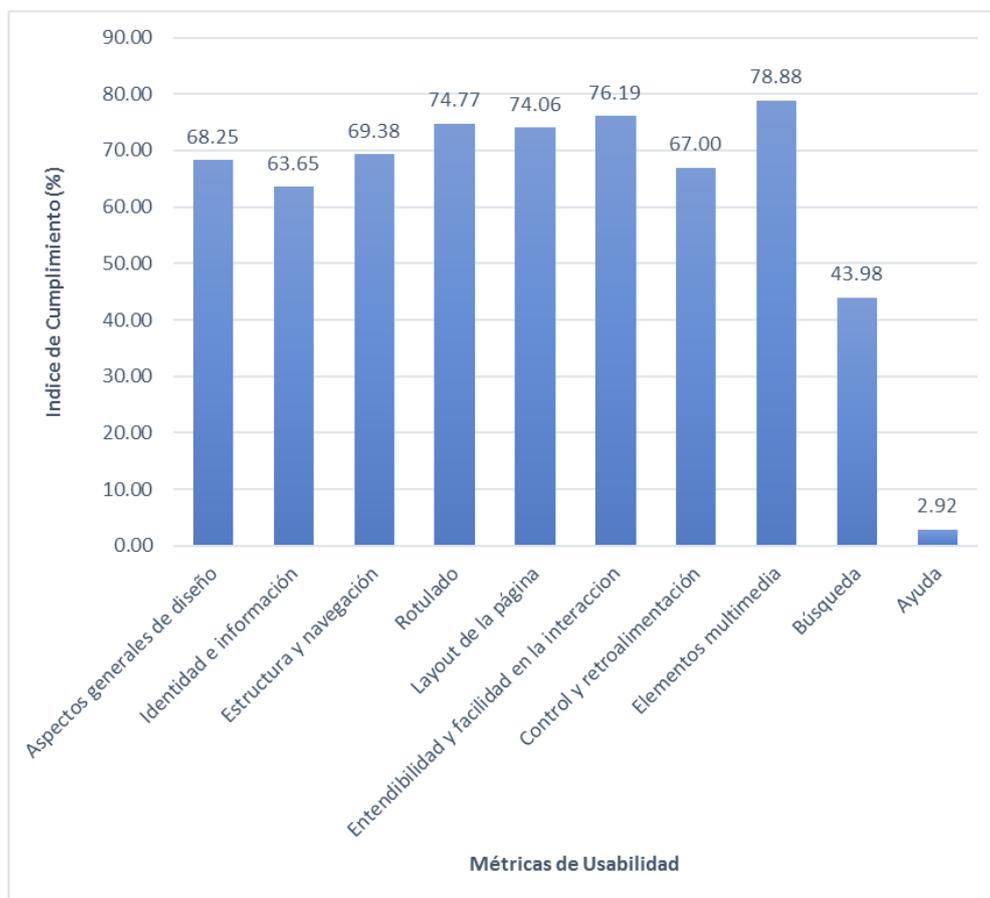
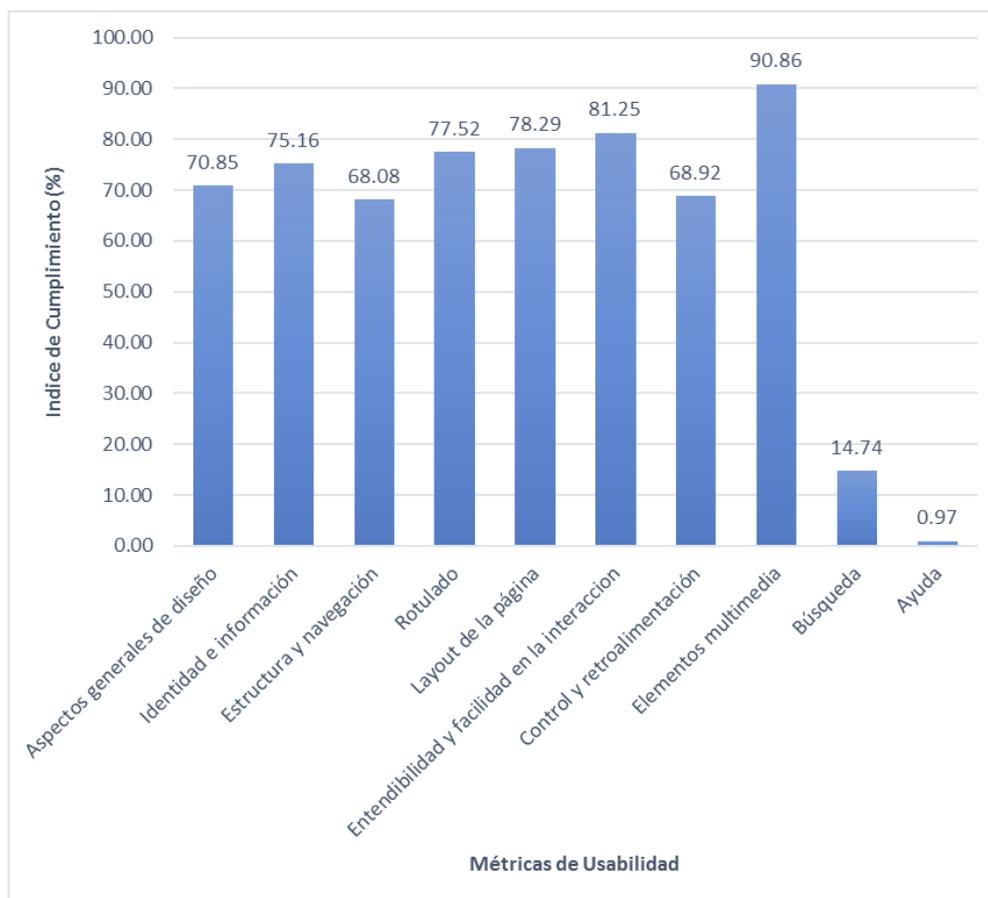


Figura 17 Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Puno.  
Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.

En la Figura 17, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Puno, se puede apreciar que en el criterio de ayuda el nivel es muy pobre con un 2.92%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 76.19%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 74.77% en rotulado.

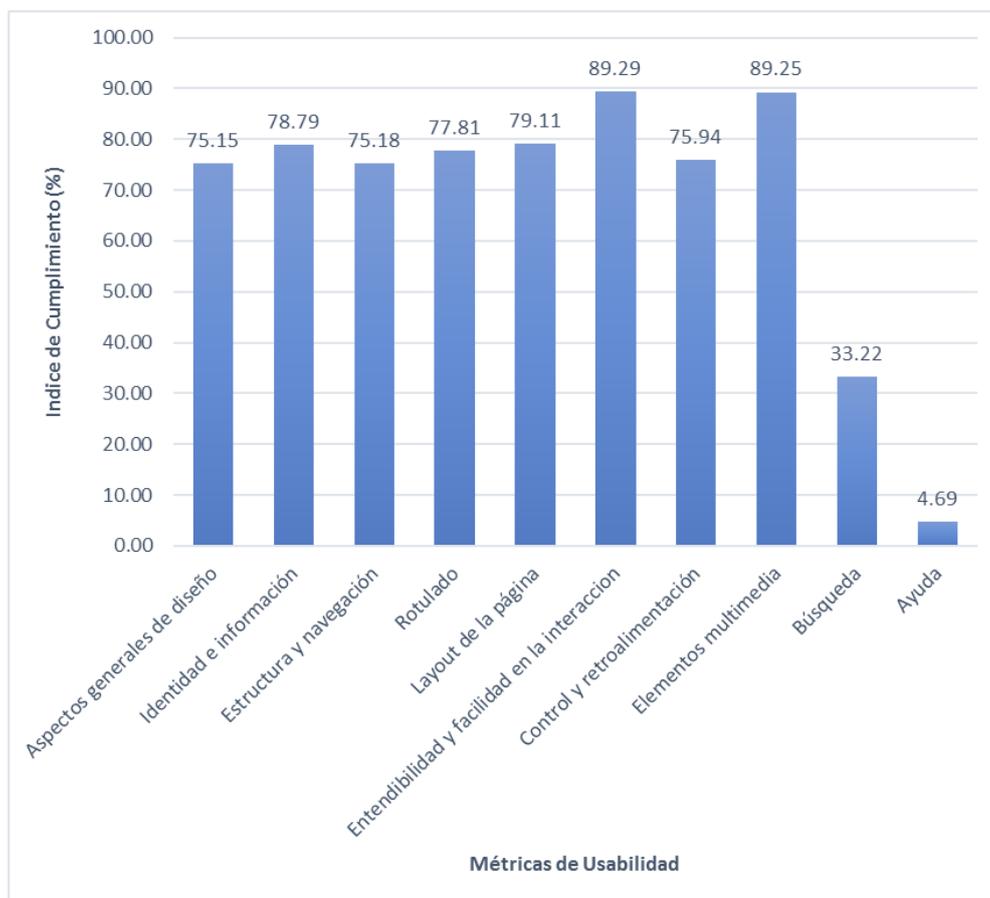
Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.



*Figura 18* Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región San Martín  
*Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.*

En la Figura 18, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de San Martín, se puede apreciar que en el criterio de ayuda el nivel es muy pobre con un 0.97%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 81.25%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 78.29% en layout de la página.

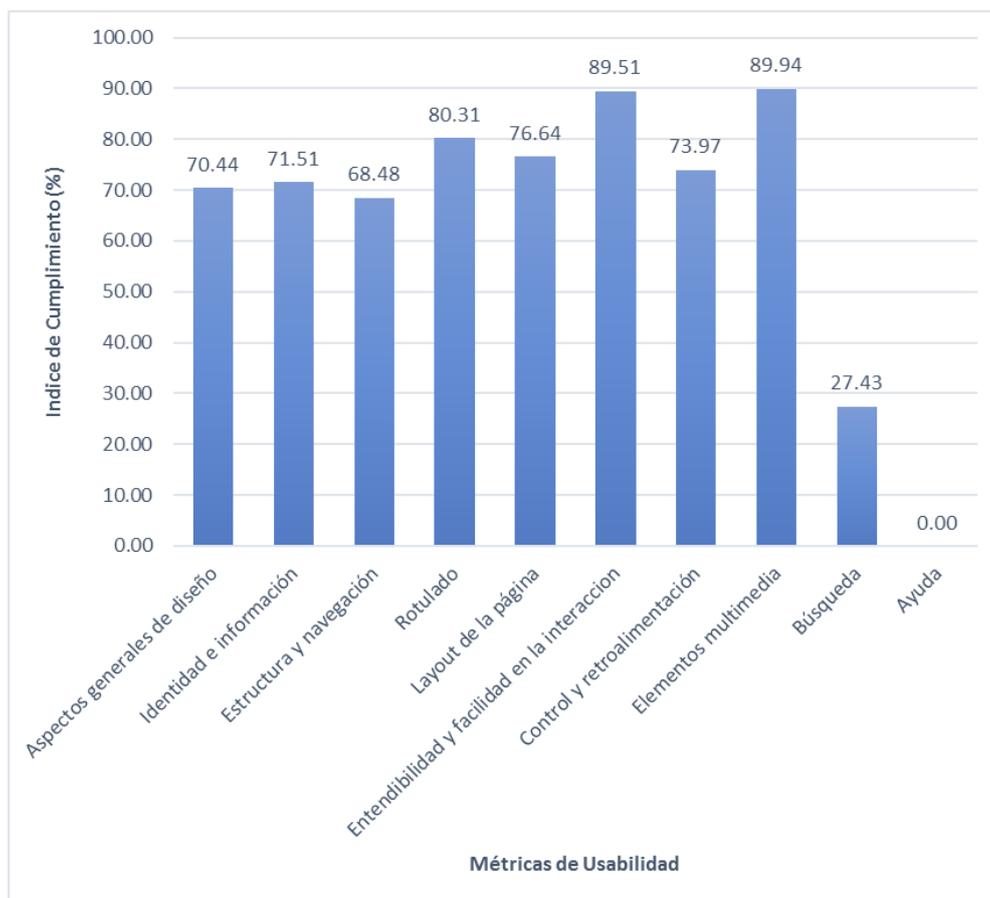
Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal hay mucho que mejorar y se sugiere se implemente mecanismos de ayuda más eficaces.



*Figura 19* Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Tacna. *Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.*

En la Figura 19, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Tacna, se puede apreciar que en el criterio de Ayuda el nivel es bajo con un 4.69%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 89.29%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con más de un 75% en la mayoría de los indicadores a evaluar.

Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y búsqueda hay que reforzar y se sugiere se implemente mecanismos más eficaces.

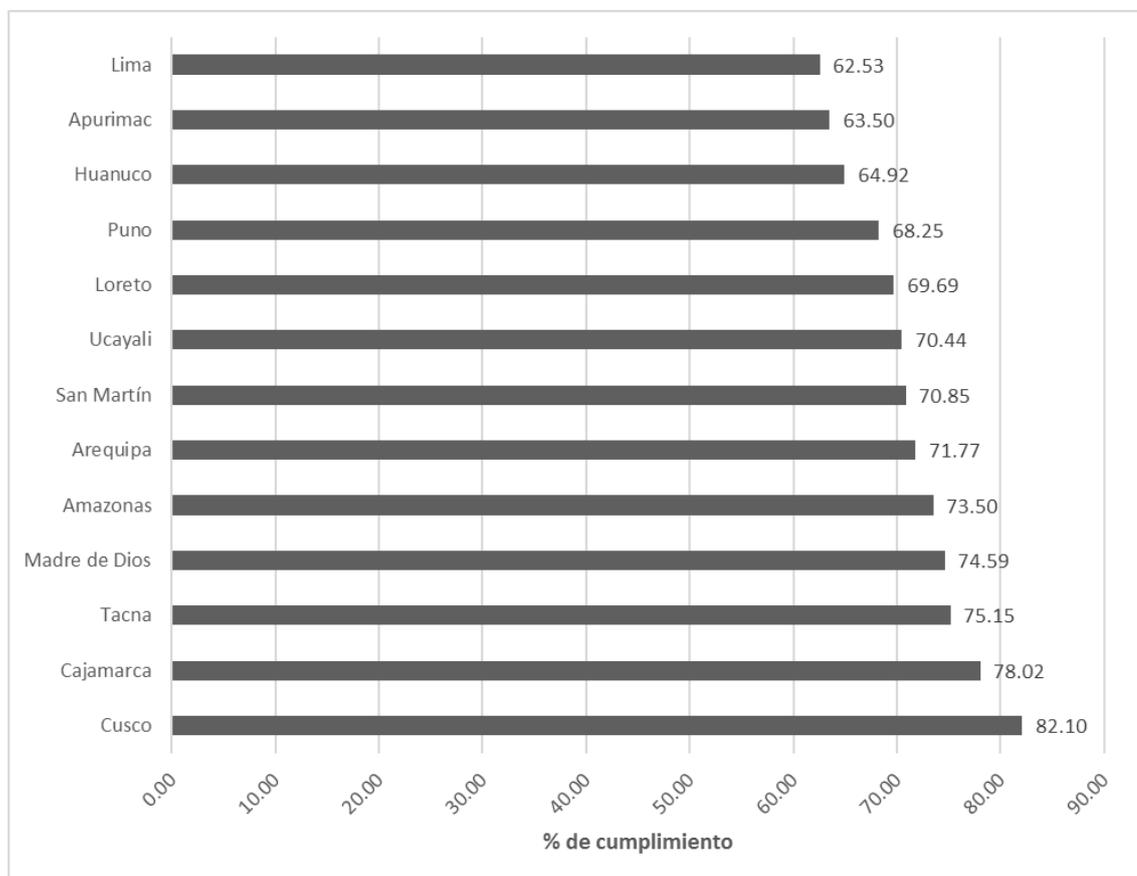


*Figura 20* Porcentajes de cumplimiento por cada indicador de la región Ucayali. *Elaboración propia a partir de los resultados con Sirius.*

En la Figura 20, observamos los resultados de evaluación de usabilidad del portal web del Gobierno Regional de Ucayali, se puede apreciar que en el criterio de ayuda el nivel es nulo 0.00%, así como el nivel de entendibilidad y facilidad en la interacción es muy alto con un 89.51%, como aspectos para resaltar podemos mencionar que cuenta con 80.31% en rotulado.

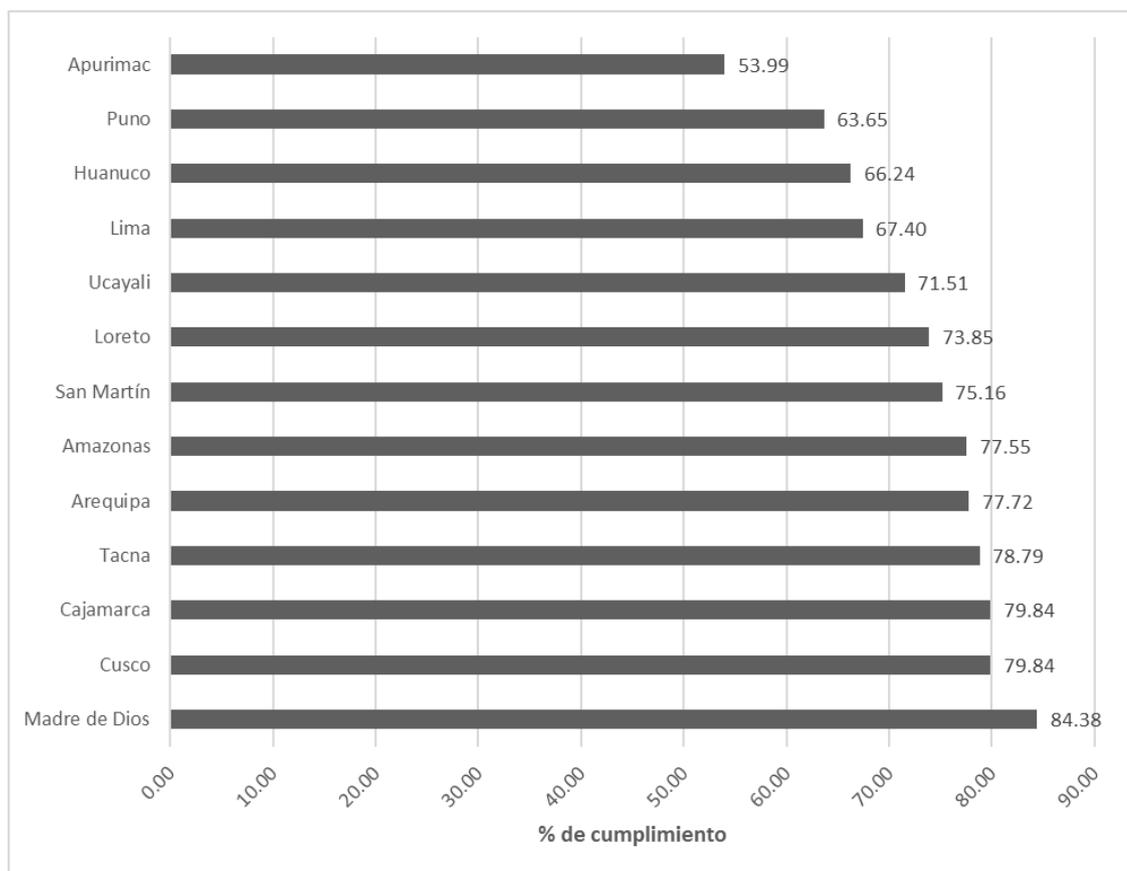
Esto nos demuestra que en temas referidos a la ayuda en el proceso de navegación y uso del portal se sugiere urge se implemente mecanismos de ayuda eficaces.

A continuación, se presenta las gráficas según sus métricas y nivel ciudad.



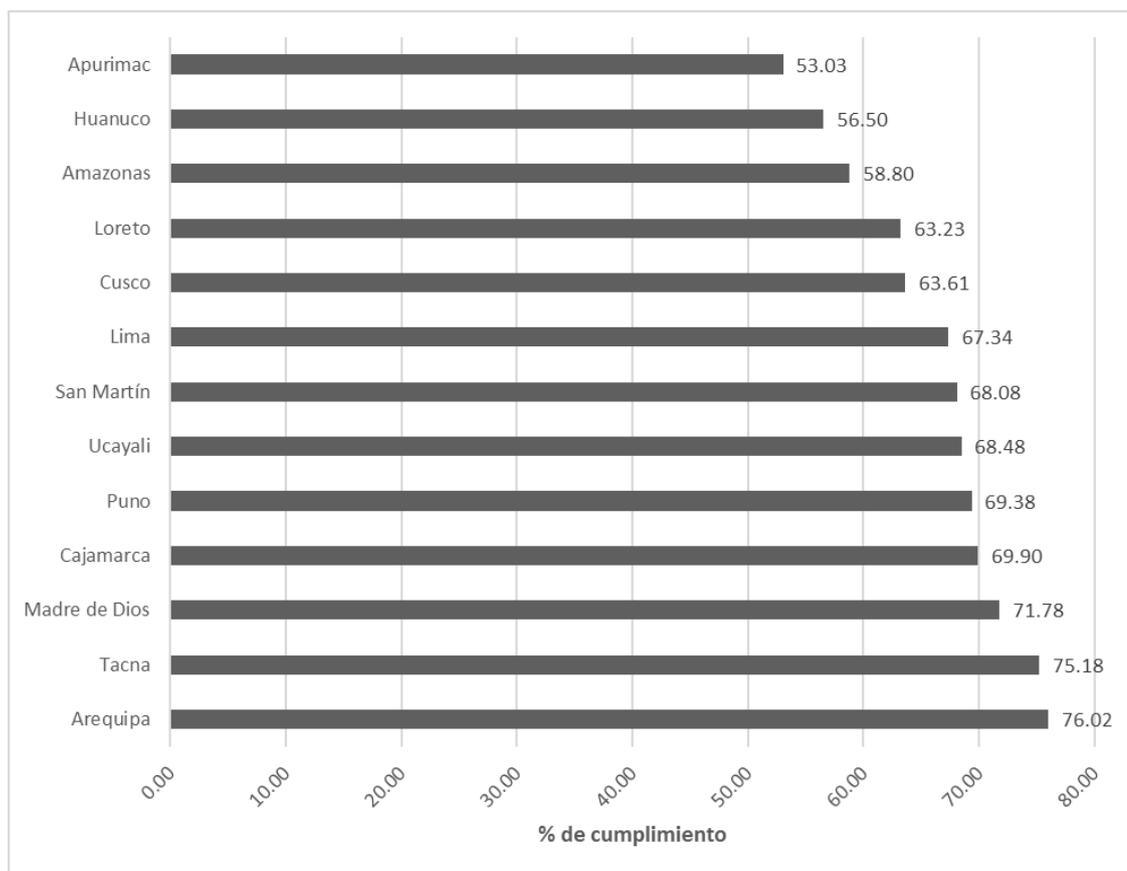
*Figura 21:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales, por índice de Aspectos Generales de Diseño. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 21, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Lima tiene el menor índice de aspectos generales de diseño con un 62.53%, y el Gobierno Regional de Cusco tiene el más alto índice de cumplimiento con un 82.10%.



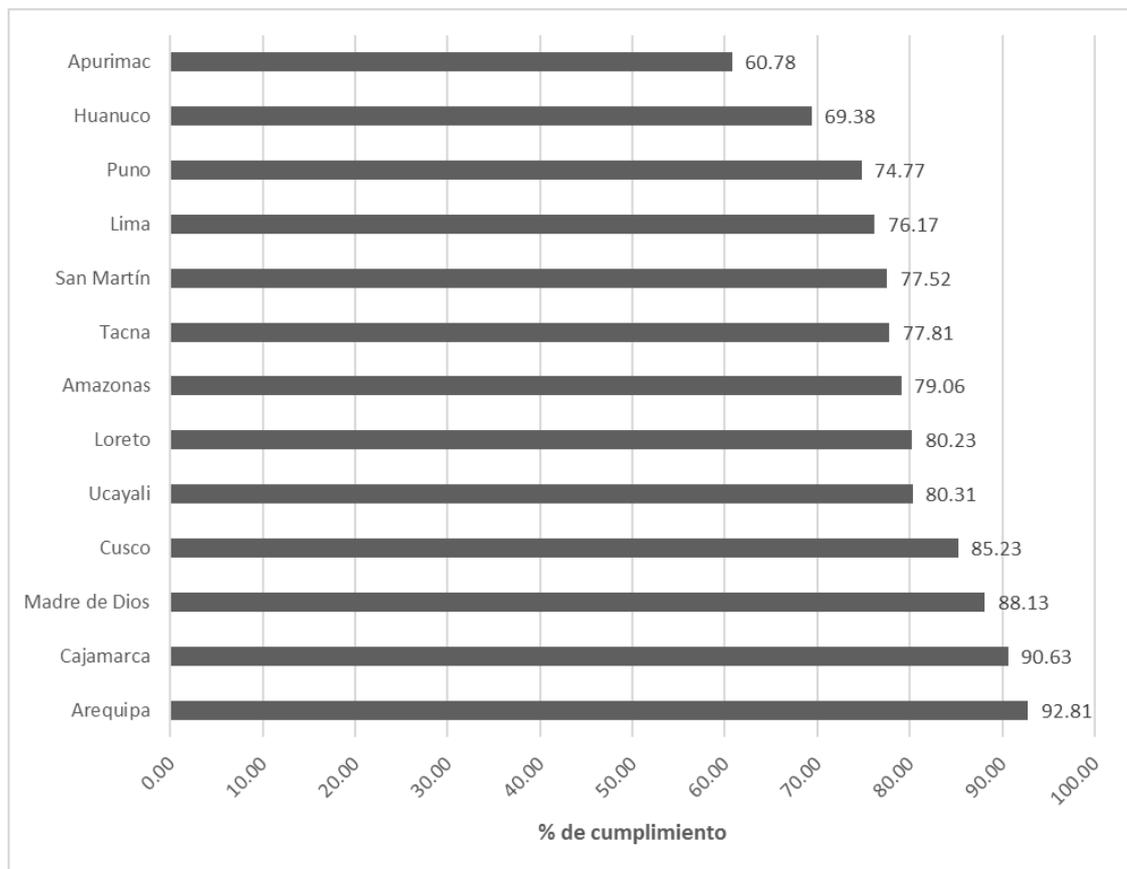
*Figura 22:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Identidad e Información. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 22, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Apurímac tiene el menor índice de identidad e información con un 53.99%, y el Gobierno Regional de Madre de Dios tiene el más alto índice de cumplimiento con un 84.38%.



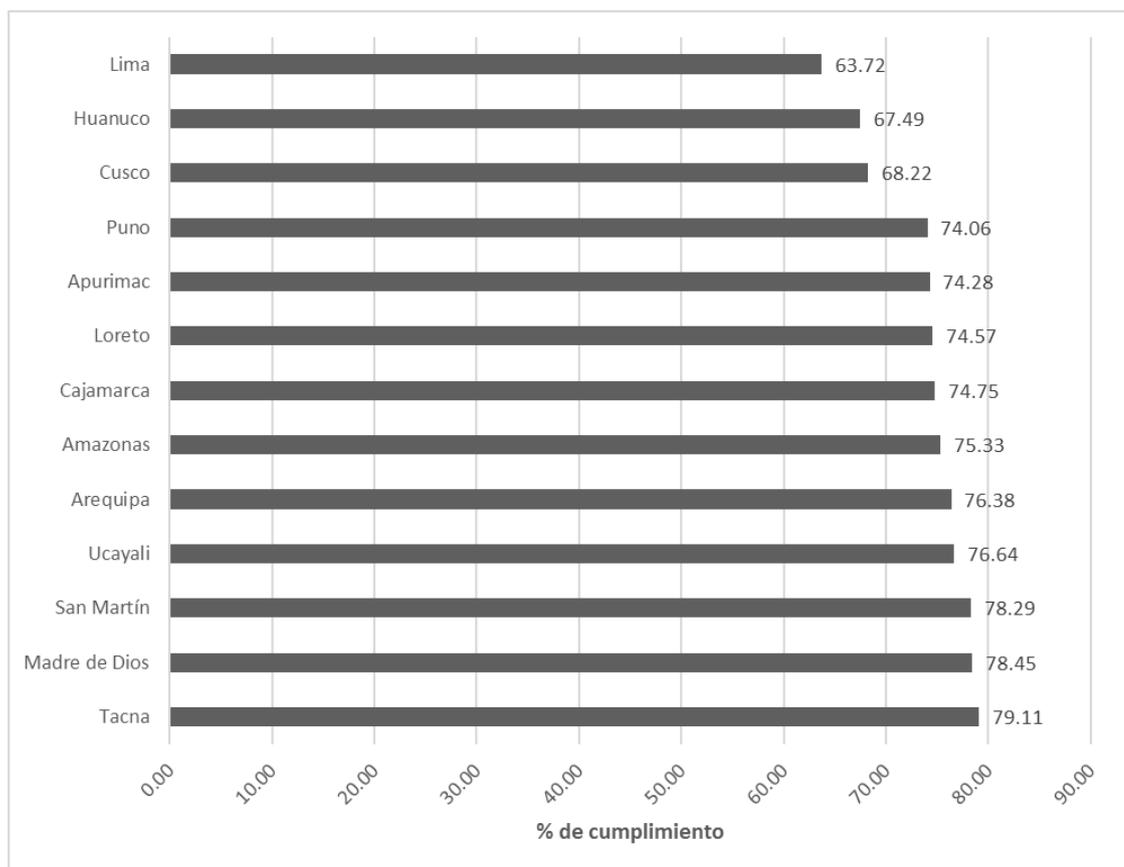
*Figura 23:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Estructura y Navegación. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 23, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Apurímac tiene el menor índice de estructura y navegación con un 53.03%, y el Gobierno Regional de Arequipa tiene el más alto índice de cumplimiento con un 76.02%.



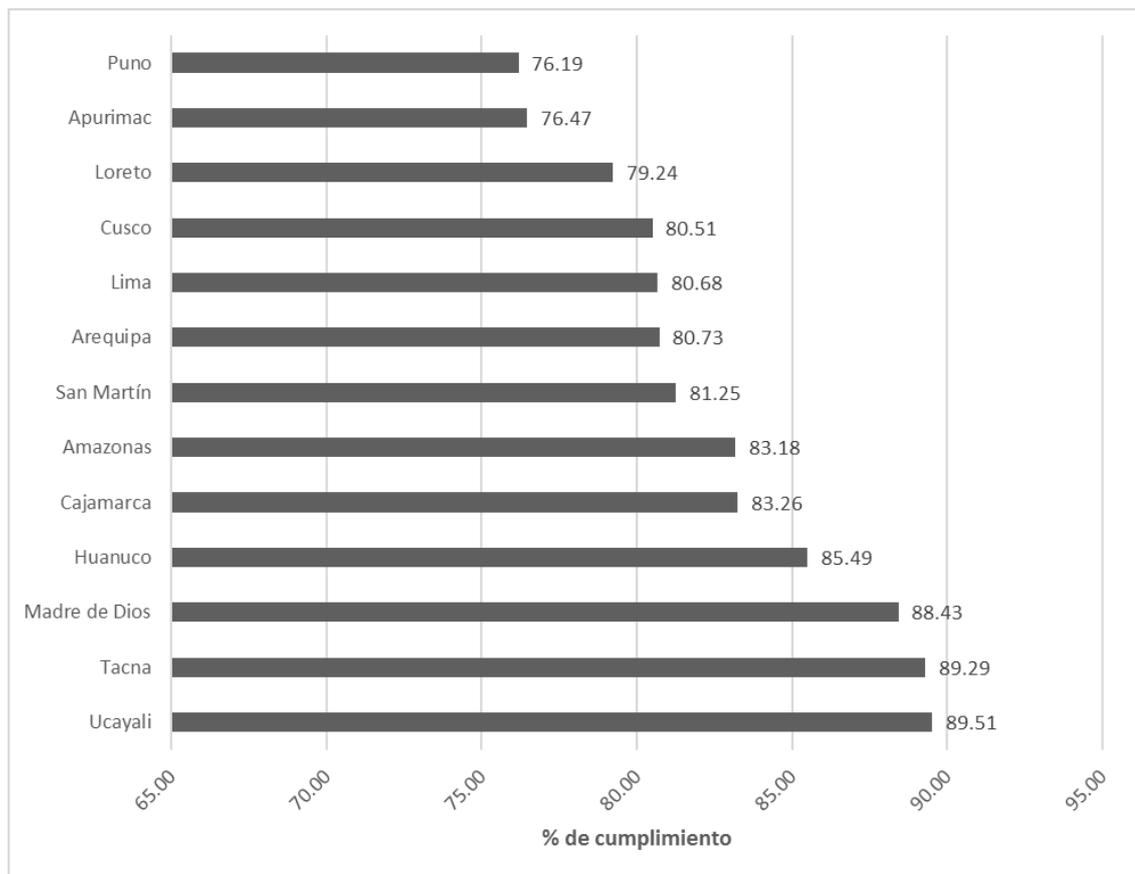
*Figura 24:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Rotulado. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 24, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Apurímac tiene el menor índice de rotulado con un 60.78%, y el Gobierno Regional de Arequipa tiene el más alto índice de cumplimiento con un 92.81%.



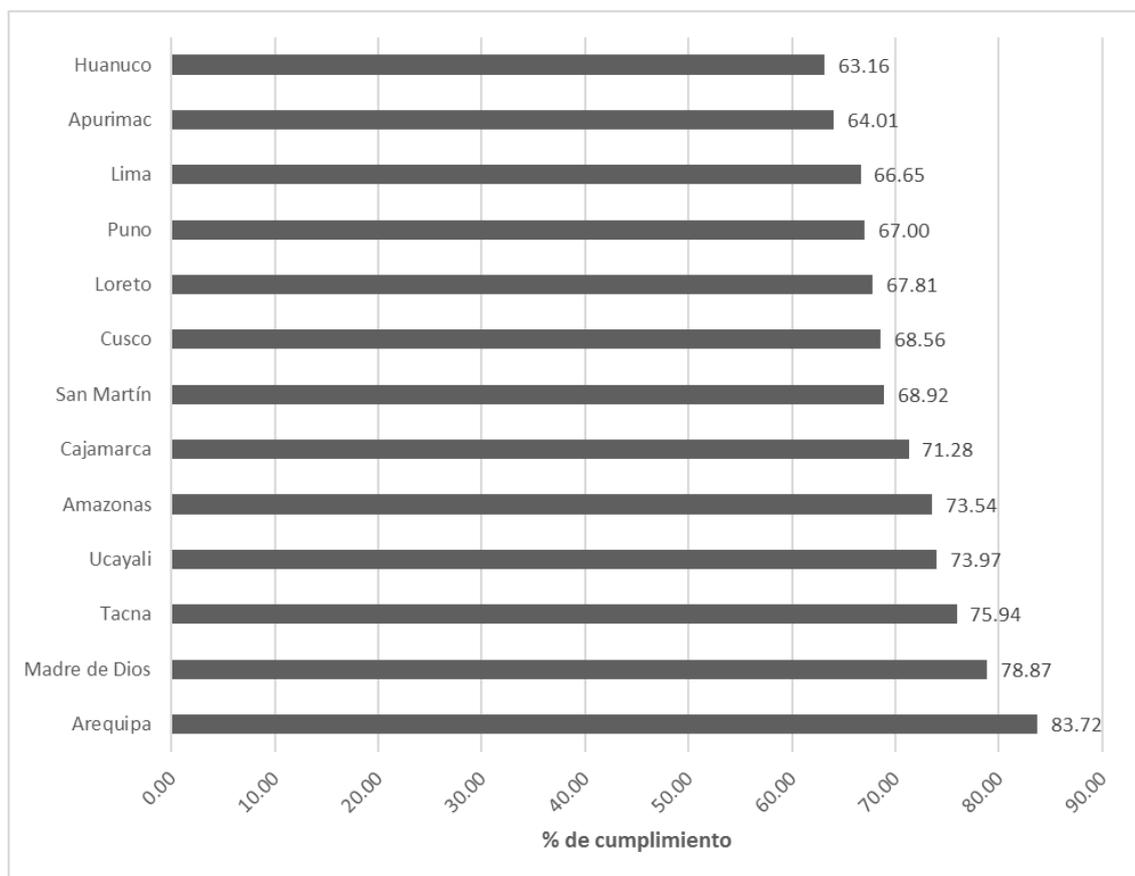
*Figura 25:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Layout de la Página. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 25, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Lima tiene el menor índice de layout de la página con un 63.72%, y el Gobierno Regional de Tacna tiene el más alto índice de cumplimiento con un 79.11%.



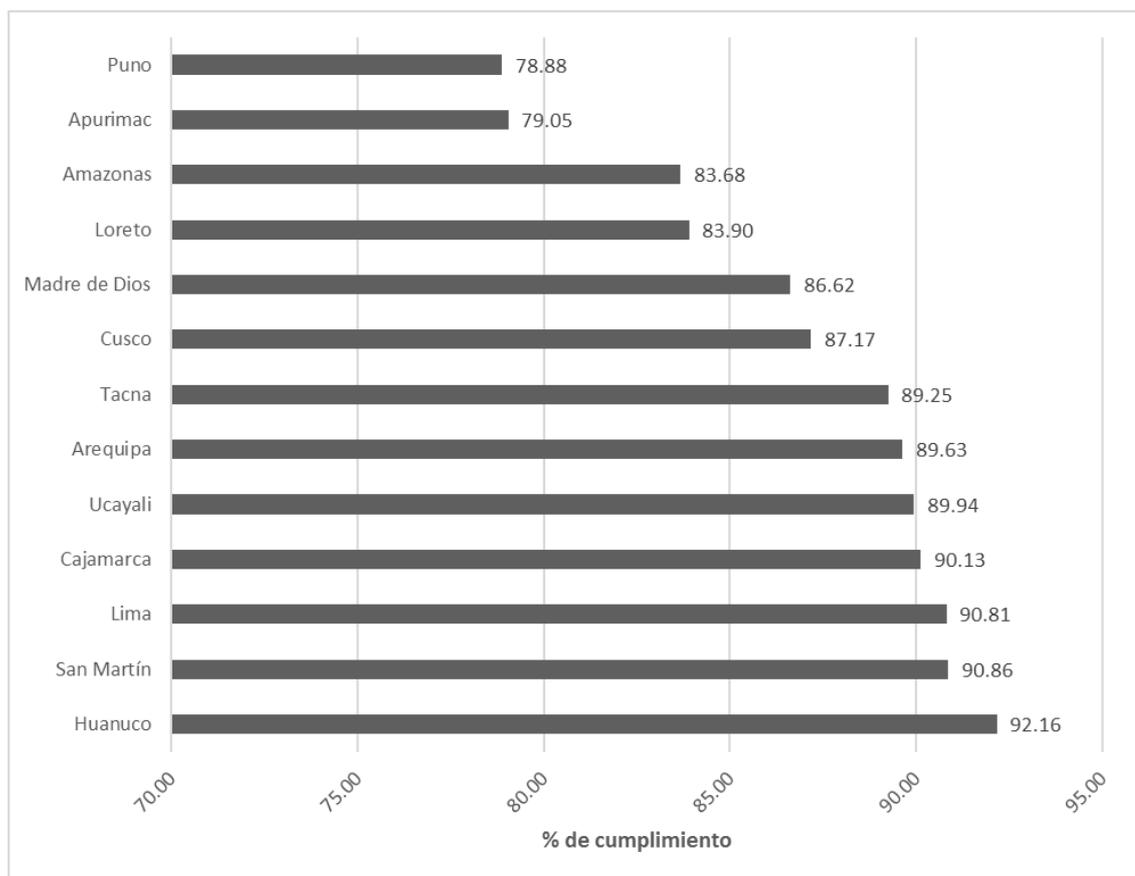
*Figura 26:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Entendibilidad y Facilidad en la Interacción. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 26, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Puno tiene el menor índice de entendibilidad y facilidad en la Interacción con un 76.19%, y el Gobierno Regional de Ucayali tiene el más alto índice de cumplimiento con un 89.51%.



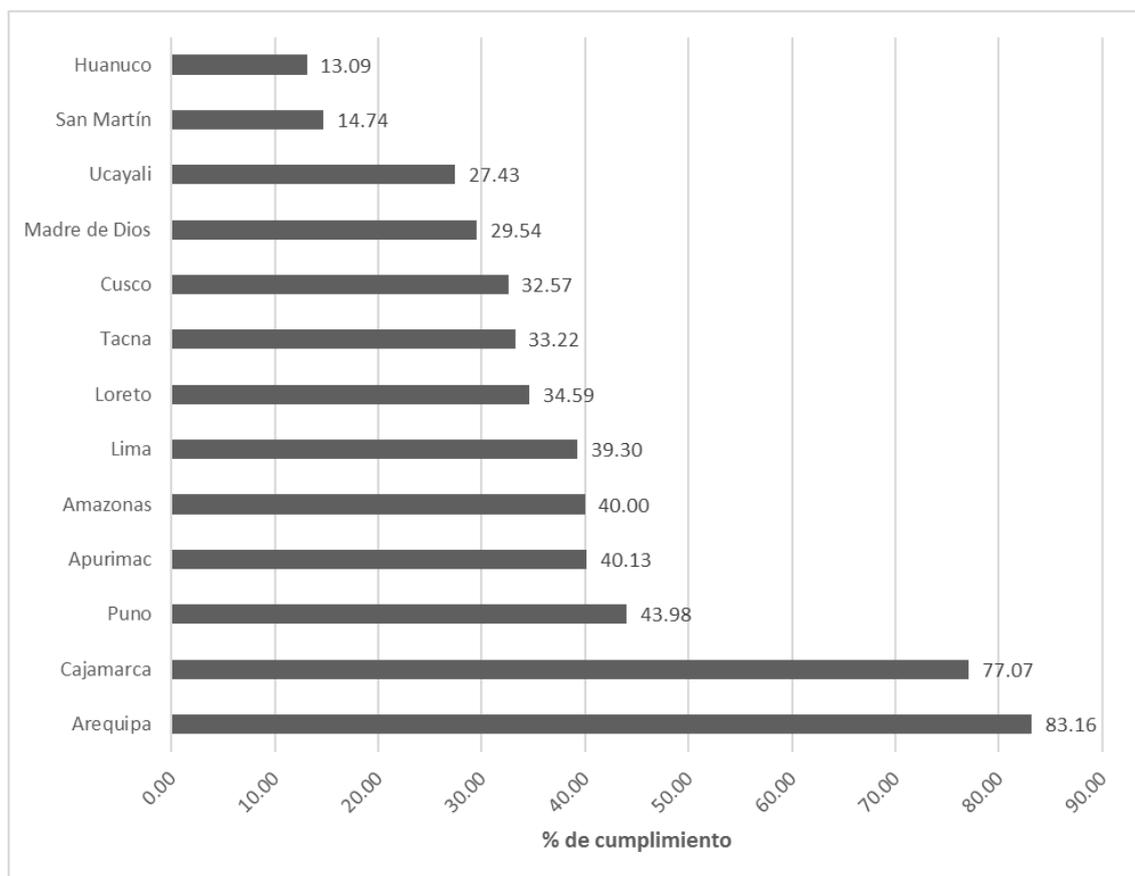
*Figura 27:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Control y Retroalimentación. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 27, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Huánuco tiene el menor índice de control y retroalimentación con un 63.16%, y el Gobierno Regional de Arequipa tiene el más alto índice de cumplimiento con un 83.72%.



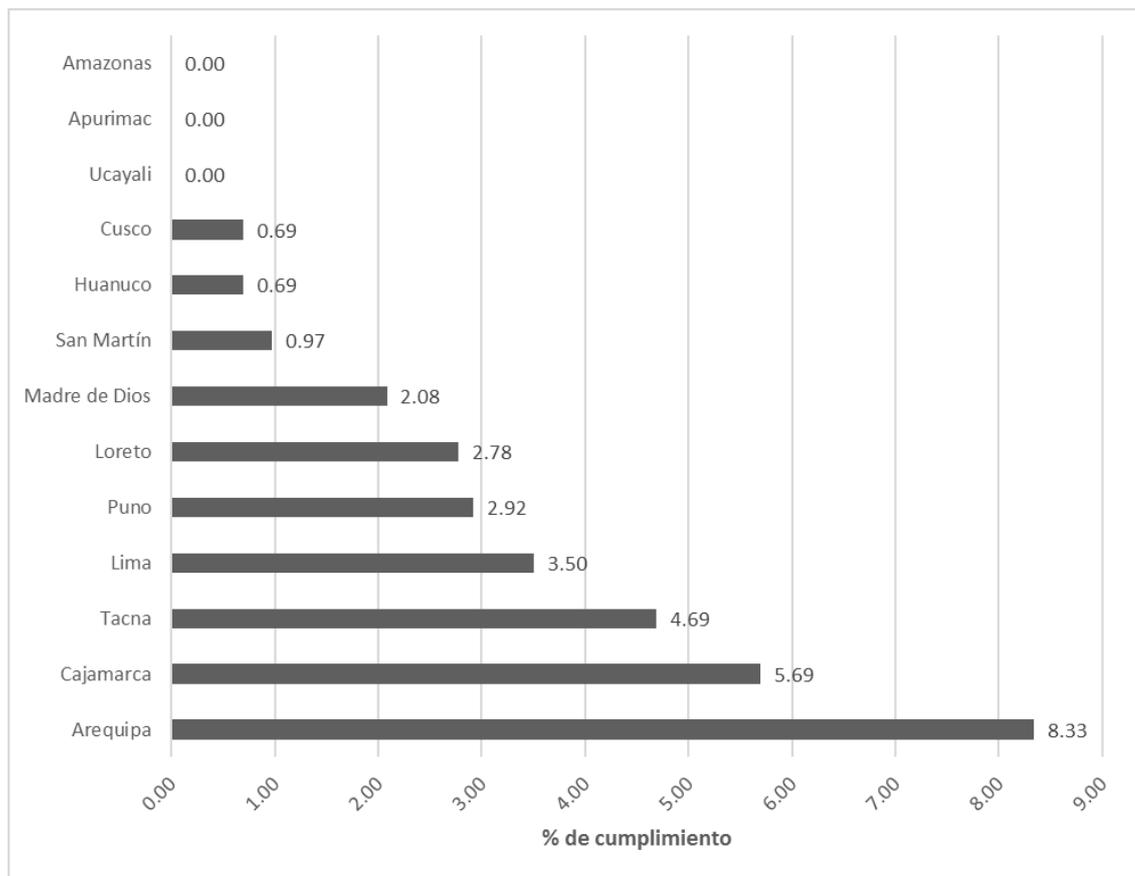
*Figura 28:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Elementos Multimedia. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 28, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Puno tiene el menor índice de elementos multimedia con un 78.88%, y el Gobierno Regional de Huánuco tiene el más alto índice de cumplimiento con un 92.16%.



*Figura 29:* Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Búsqueda. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.

En la Figura 29, observamos que el portal web del Gobierno Regional de Huánuco tiene el menor índice de elementos multimedia con un 13.09%, y el Gobierno Regional de Arequipa tiene el más alto índice de cumplimiento con un 83.16%.



*Figura 30: Participación porcentual de los Gobiernos Regionales por índice de Ayuda. Elaboración propia a partir de los datos de usabilidad alcanzados.*

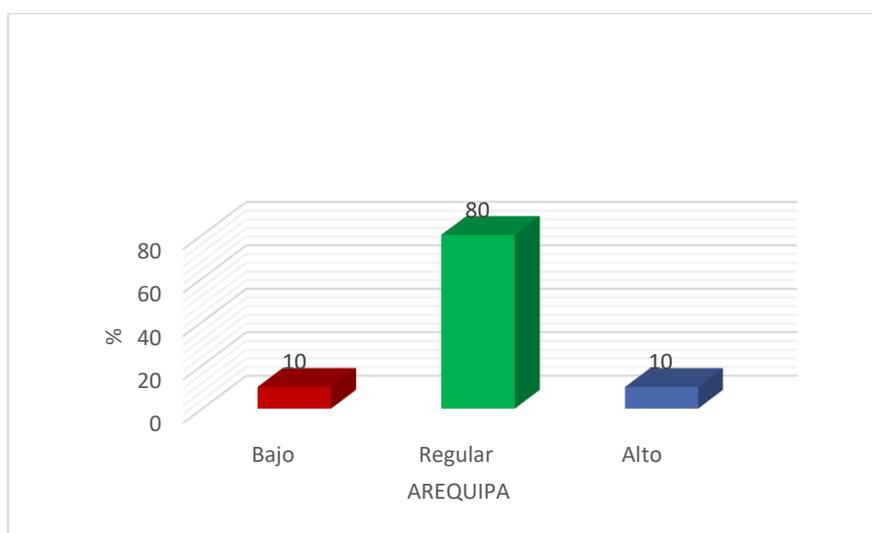
En la Figura 30, se observa que los portales web del Gobierno Regional de Amazonas, Apurímac y Ucayali tienen un índice de Ayuda nulo (0.00%) y el Gobierno Regional de Arequipa tiene el más alto índice de cumplimiento con un 8.33%.

**Tabla 8**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Arequipa Perú*

Arequipa	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	1	10,0
Regular	8	80,0
Alto	1	10,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 31 Distribución Porcentual Arequipa*

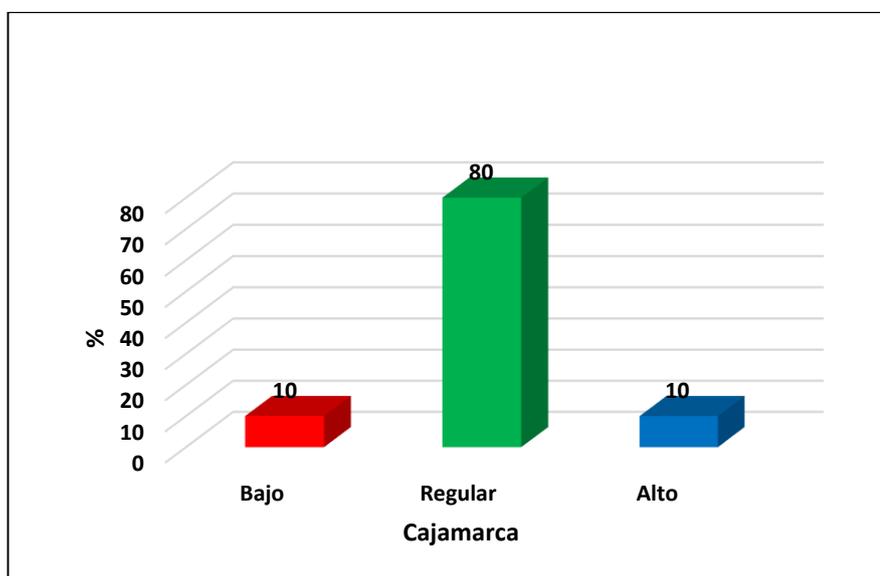
En la *Tabla 8* y *Figura 31* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Arequipa el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 10% es bajo como también alto.

**Tabla 9**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Cajamarca Perú*

Cajamarca	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	1	10,0
Regular	8	80,0
Alto	1	10,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 32 Distribución Porcentual Cajamarca*

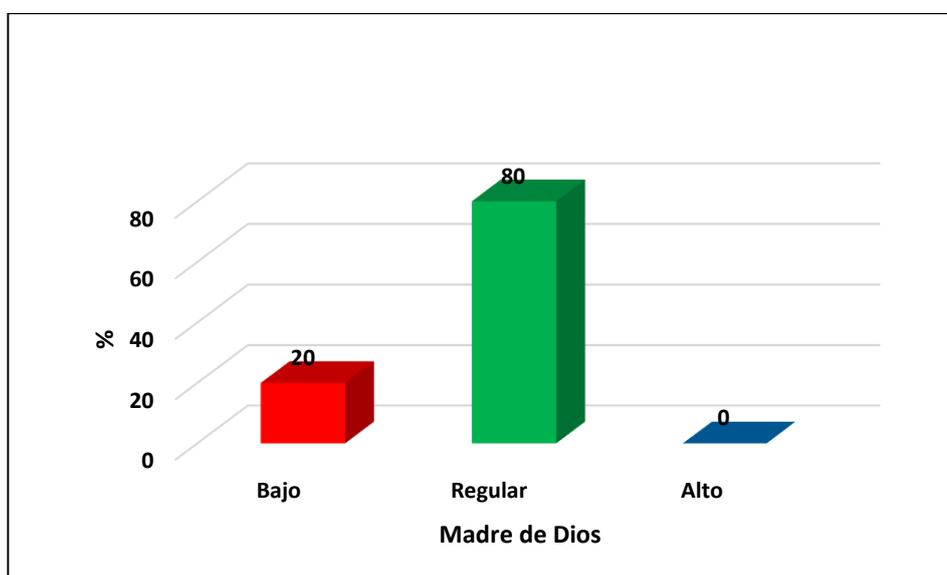
En la *Tabla 9* y *Figura 32* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Cajamarca el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 10% es bajo como también alto.

**Tabla 10**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Madre de dios Perú*

Madre de Dios	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	20,0
Regular	8	80,0
Alto	0	0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 33 Distribución Porcentual Madre de dios*

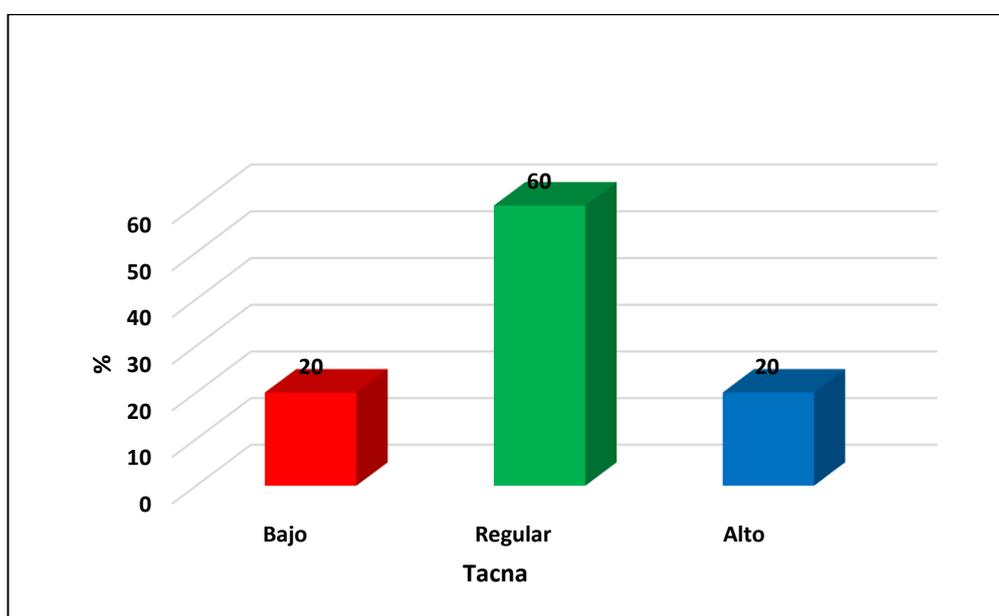
En la *Tabla 10* y la *Figura 33* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Arequipa el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo.

**Tabla 11**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Tacna Perú.*

Tacna	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	6	60,0
Alto	2	20,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 34 Distribución Porcentual Tacna*

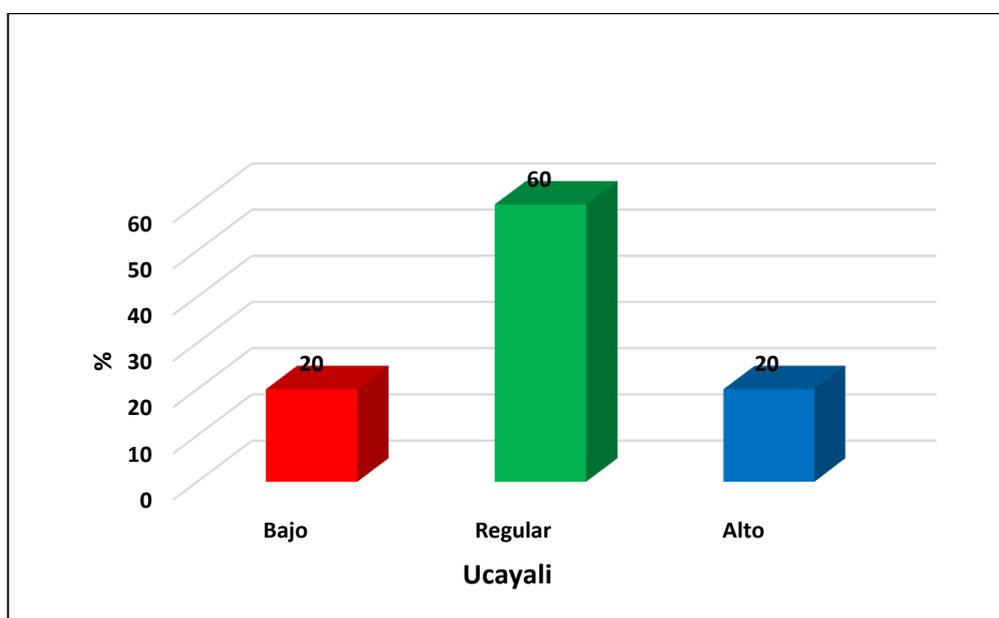
En la *Tabla 11* y la *Figura 34* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Madre de Dios el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también es alto.

**Tabla 12**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Ucayali Perú.*

Ucayali	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	6	60,0
Alto	2	20,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 35 Distribución Porcentual Ucayali*

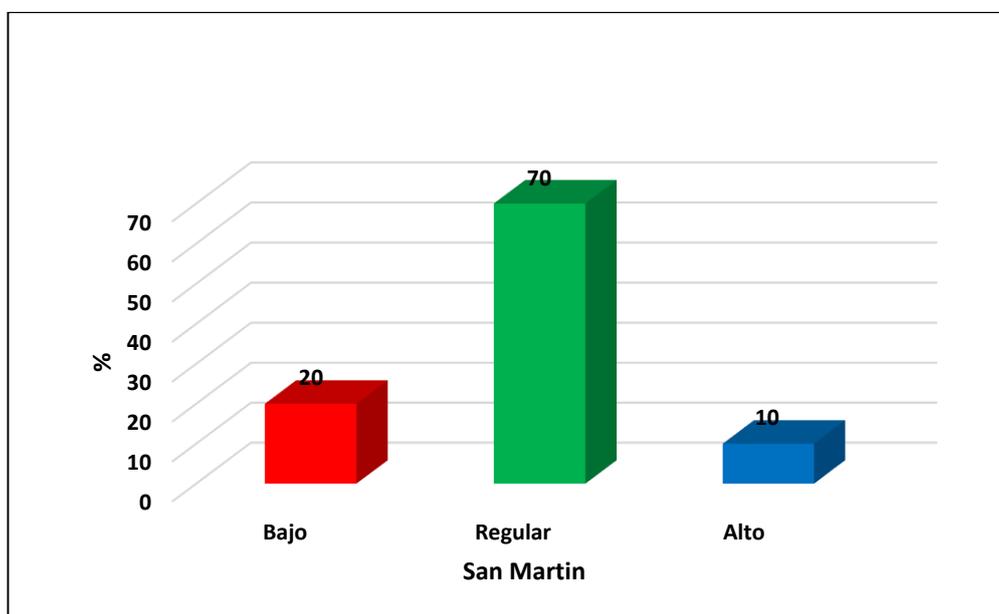
En la *Tabla 12* y *Figura 35* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Ucayali el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también es alto.

**Tabla 13**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de San Martín Perú.*

San Martín	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	7	70,0
Alto	1	10,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 36 Distribución Porcentual San Martín*

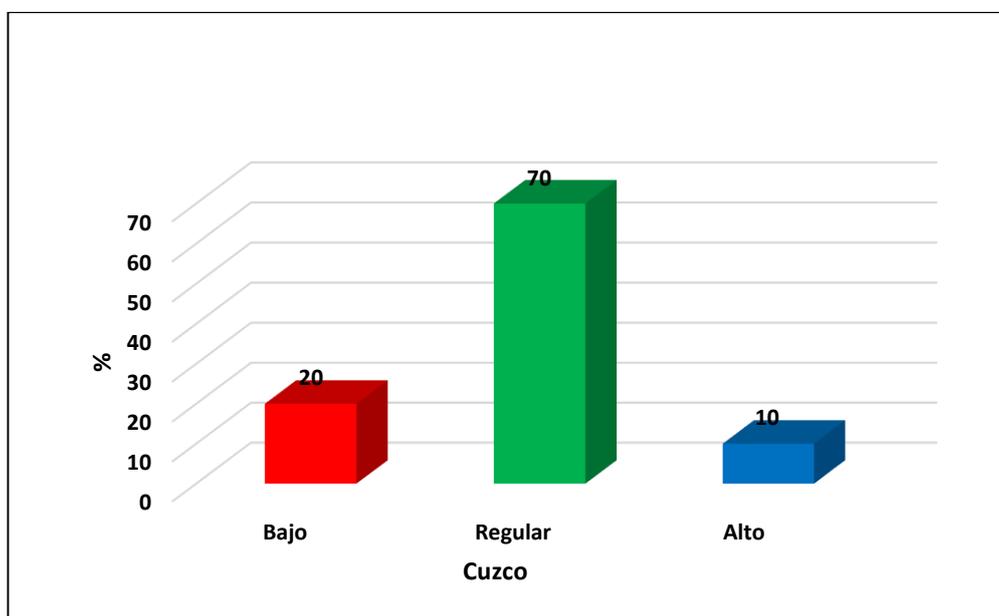
En la *Tabla 13* y la *Figura 36* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de San Martín el mayor porcentaje 70% es regular, mientras que el menor porcentaje 10% es alto.

**Tabla 14**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Cuzco Perú.*

Cuzco	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	7	70,0
Alto	1	10,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 37 Distribución Porcentual Cuzco*

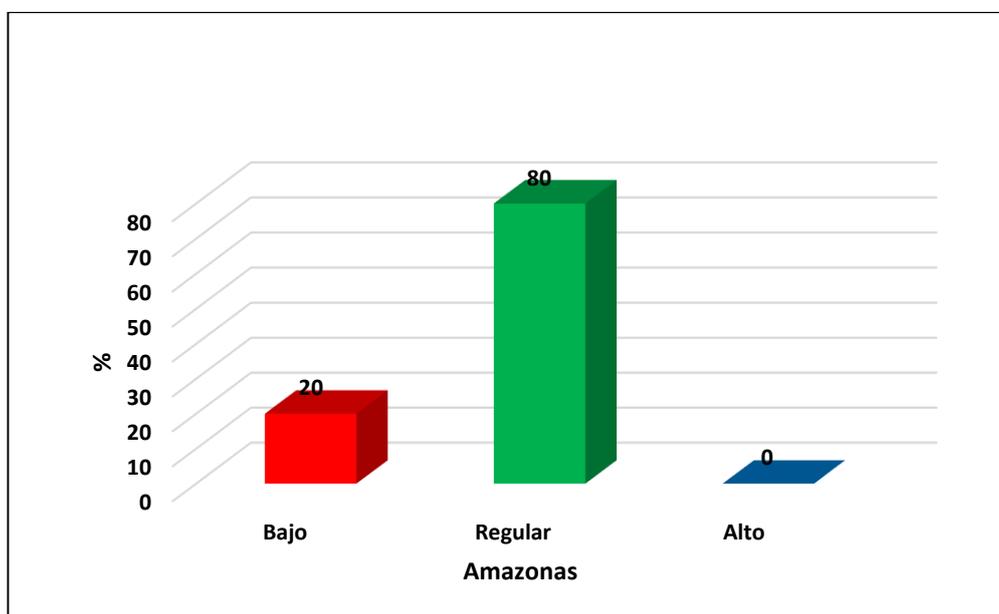
En la *Tabla 14* y la *Figura 37* se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Cuzco el mayor porcentaje 70% es regular, mientras que el menor porcentaje 10% es alto.

**Tabla 15**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Amazonas Perú.*

Amazonas	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	8	80,0
Alto	0	0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 38 Distribución Porcentual Amazonas*

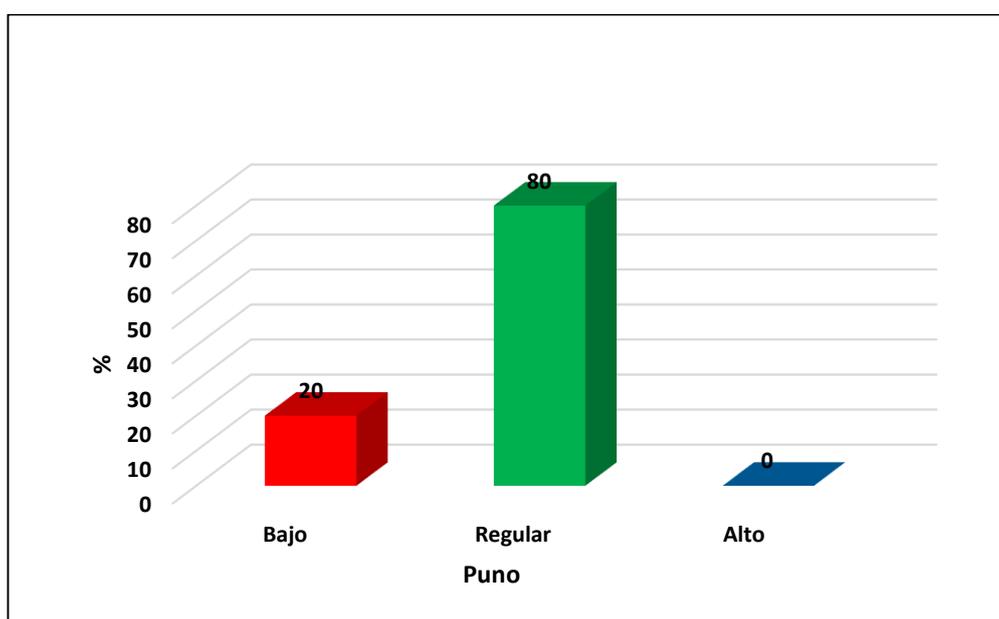
En la Tabla 15 y la Figura 38 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Amazonas el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo.

**Tabla 16**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Puno Perú.*

Puno	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	8	80,0
Alto	0	0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 39 Distribución Porcentual Puno*

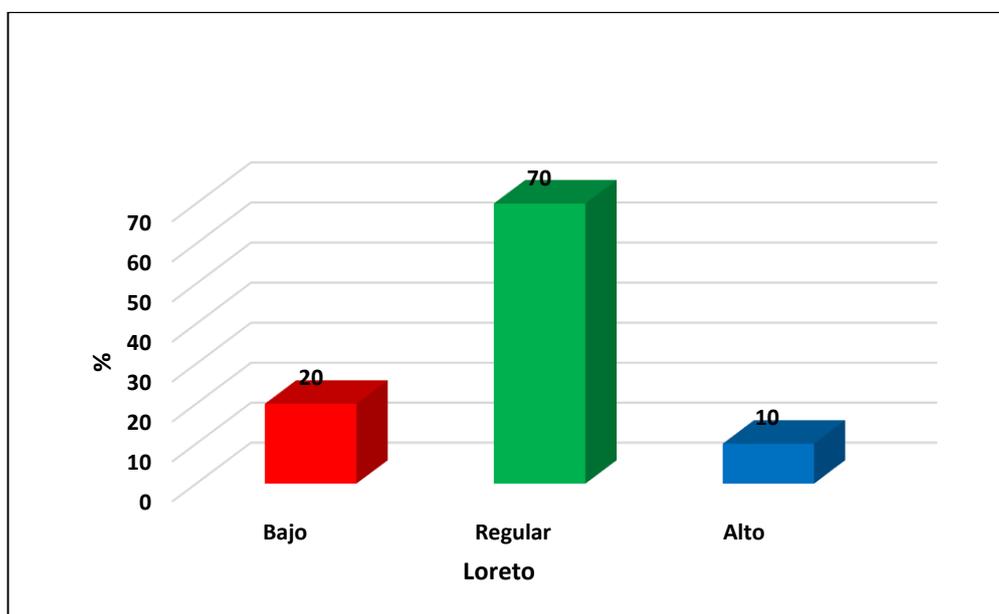
En la Tabla 16 y la Figura 39 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Puno el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo.

**Tabla 17**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Loreto Perú.*

Loreto	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	7	70,0
Alto	1	10,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 40 Distribución Porcentual Loreto*

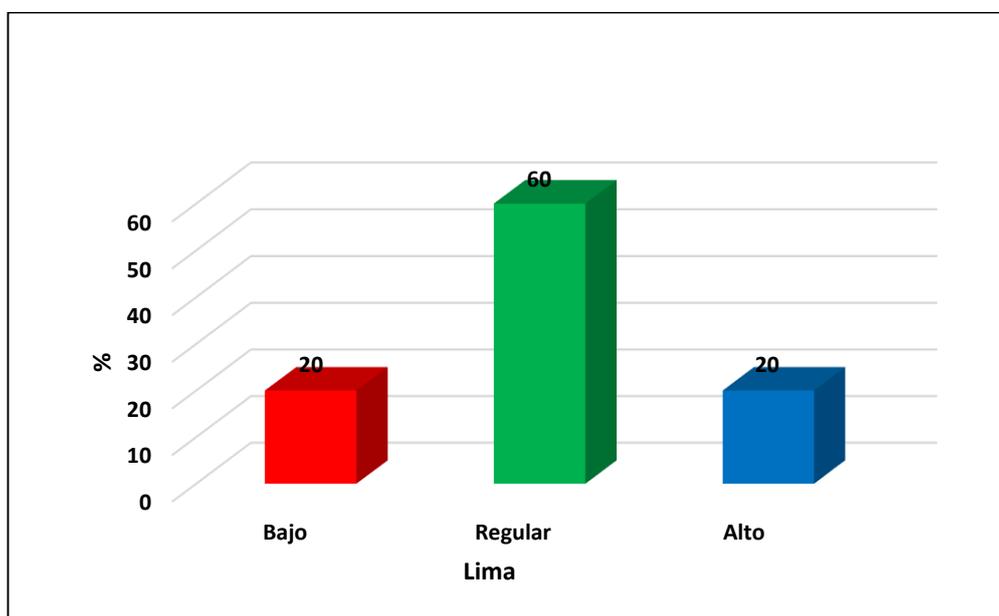
En la Tabla 17 y la Figura 40 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Loreto el mayor porcentaje 70% es regular, mientras que el menor porcentaje 10% es alto.

**Tabla 18**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Lima Perú.*

Lima	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	20,0
Regular	6	60,0
Alto	2	20,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 41 Distribución Porcentual Lima*

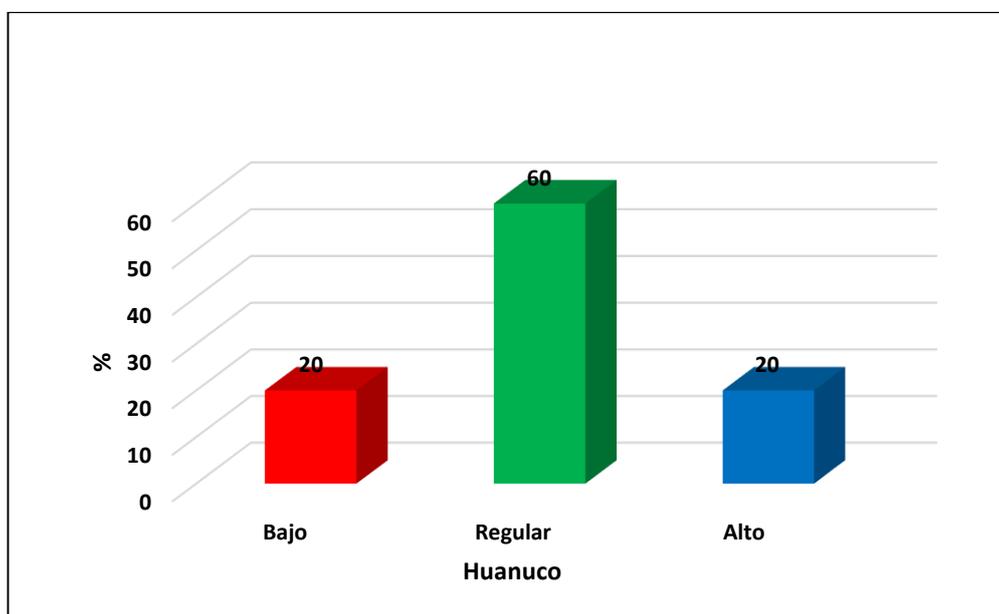
En la Tabla 18 y la Figura 41 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Lima el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 19**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Huánuco Perú.*

Huánuco	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	20,0
Regular	6	60,0
Alto	2	20,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 42 Distribución Porcentual Huánuco*

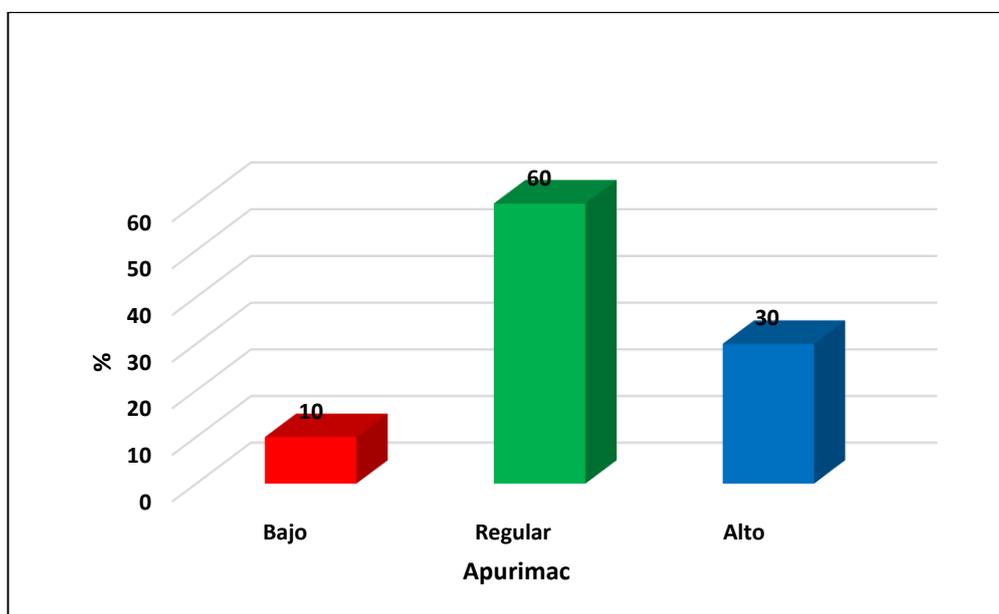
En la Tabla 19 y la Figura 42 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Huánuco el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 20**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Apurímac Perú.*

Apurímac	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	10,0
Regular	6	60,0
Alto	3	30,0
Total	10	100,0

Elaboración propia



*Figura 43 Distribución Porcentual Apurímac*

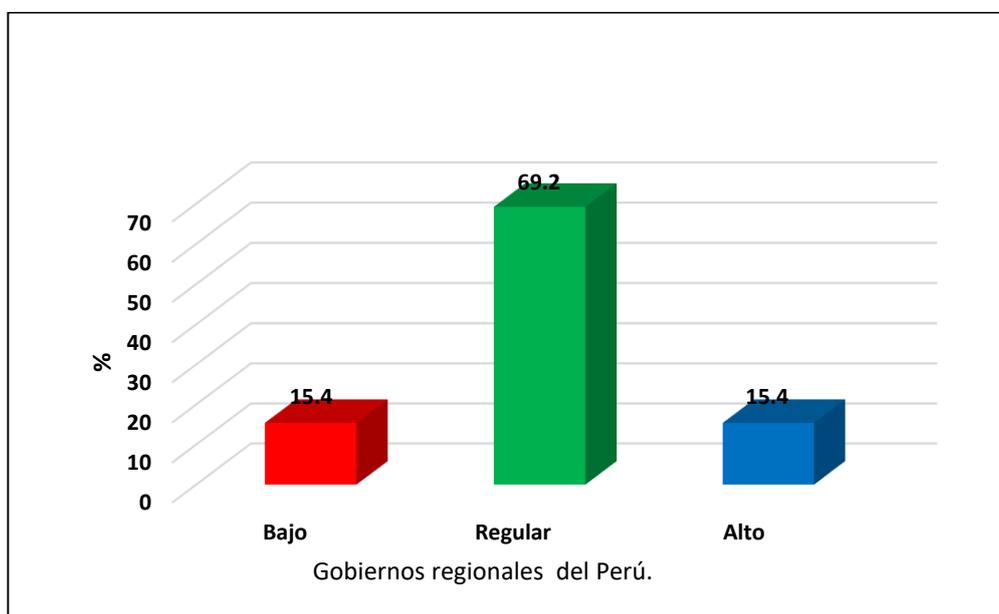
En la Tabla 20 y la Figura 43 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en el gobierno regional de Apurímac el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 10% es bajo.

**Tabla 21**

*Índice de estándares de usabilidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú*

Gobiernos regionales del Perú.	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	15,4
Regular	9	69,2
Alto	2	15,4
Total	13	100,0

Elaboración propia



*Figura 44 Distribución Porcentual Perú*

En la Tabla 21 y la Figura 44 se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de usabilidad de los portales en los gobiernos regional del Perú el mayor porcentaje 69,2% es regular, mientras que el menor porcentaje 15,4% es bajo como también alto.

## 4.2 Análisis descriptivo: Aspectos de funcionalidad

A continuación, se muestra el promedio del porcentaje de cumplimiento de los diferentes criterios que comprenden las etapas de funcionalidad según los portales de cada gobierno regional correspondientemente.

**Tabla 22**

*Porcentajes promedio de los puntajes alcanzados en cada etapa de funcionalidad*

GOBIERNO REGIONAL	ETAPA					% Índice de Funcionalidad	Ranking
	Información	Interacción	Transacción	Integración	Participación		
<b>Cusco</b>	71.43	27.27	75.00	80.00	20.00	<b>54.74</b>	1
<b>Cajamarca</b>	71.43	36.36	50.00	80.00	33.33	<b>54.22</b>	2
<b>Tacna</b>	66.67	45.45	75.00	80.00	0.00	<b>53.42</b>	3
<b>Amazonas</b>	61.90	63.64	50.00	80.00	6.67	<b>52.44</b>	4
<b>Madre de Dios</b>	66.67	45.45	50.00	80.00	20.00	<b>52.42</b>	5
<b>San Martín</b>	61.90	45.45	50.00	80.00	6.67	<b>48.80</b>	6
<b>Arequipa</b>	61.90	54.55	50.00	60.00	6.67	<b>46.62</b>	7
<b>Ucayali</b>	61.90	63.64	50.00	40.00	6.67	<b>44.44</b>	8
<b>Lima</b>	61.90	45.45	50.00	40.00	20.00	<b>43.47</b>	9
<b>Loreto</b>	61.90	27.27	25.00	80.00	6.67	<b>40.17</b>	10
<b>Huánuco</b>	57.14	36.36	25.00	60.00	6.67	<b>37.03</b>	11
<b>Puno</b>	61.90	27.27	0.00	60.00	6.67	<b>31.17</b>	12
<b>Apurímac</b>	61.90	45.45	0.00	40.00	6.67	<b>30.80</b>	13

Fuente: Elaboración propia

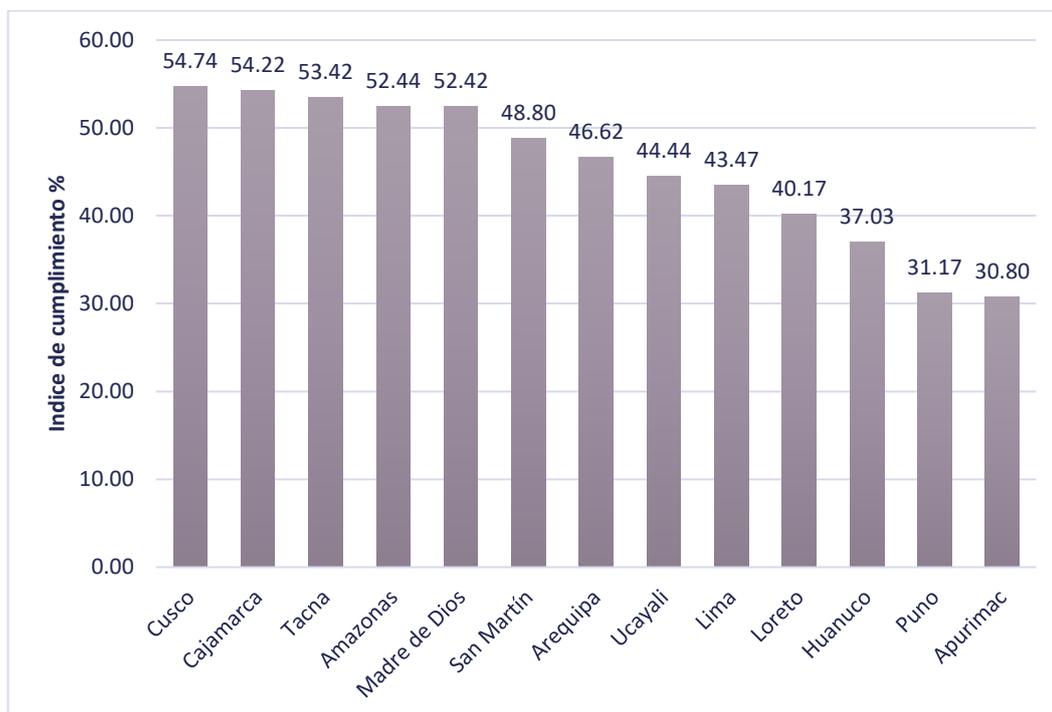


Figura 45. Porcentajes de cumplimiento de funcionalidad de los Gobiernos Regionales  
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En la Figura 45, observamos los resultados de evaluación de la funcionalidad de los 13 portales de los Gobiernos Regionales del Perú, se puede apreciar que los gobiernos mejor evaluados son Cusco con un 54.74%, Cajamarca con 54.22%, Tacna con 53.42%, Amazonas y Madre de Dios con 52.44% y 52.42% respectivamente. En el extremo inferior el menor porcentaje los obtuvo Huánuco con 37.03%, seguido de Puno con 31.17% y Apurímac con 30.80%.

Es importante destacar que la diferencia funcional no es tan marcada como pudiera creerse, pero existe. Hay cinco (05) regiones en los primeros lugares del índice tanto de la selva, costa y sierra del Perú, así como cinco (05) regiones de índice regular de zonas variadas; pero existe una tendencia de algunas de las regiones de la sierra a tener un porcentaje bajo, que deben trabajar su presencia electrónica, ya que las etapas se complementan y dan como resultado mayor funcionalidad y más útiles para los ciudadanos, empresas, etc.

El promedio global del índice de funcionalidad es de 45.37%; 07 gobiernos regionales se encuentran por arriba del promedio y 06 por debajo de esta media.

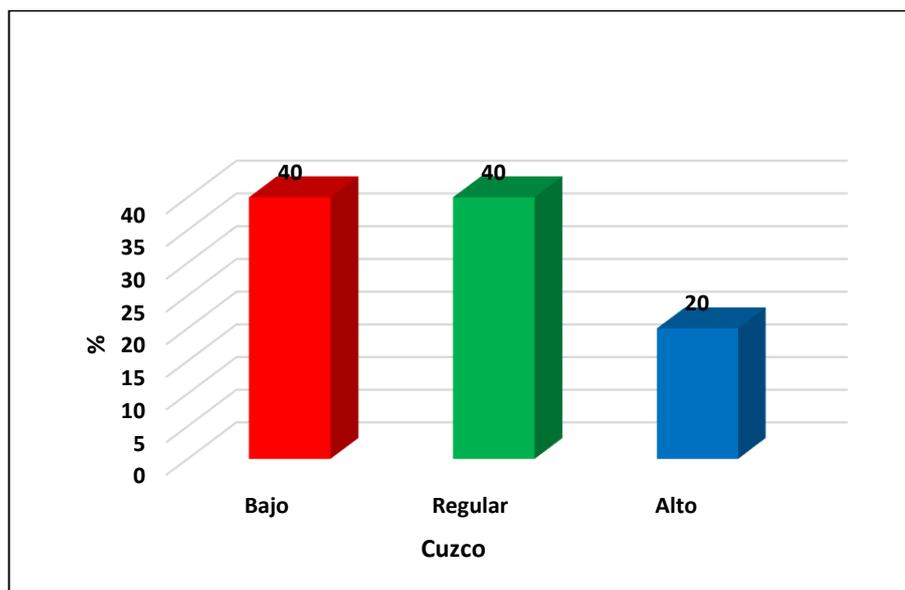
A continuación, se presentan las distribuciones de frecuencias de los niveles alcanzados de los indicadores de la variable funcionalidad (10 en total).

**Tabla 23.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Cuzco.*

Cuzco	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	40,0
Regular	2	40,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 46. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Cuzco*

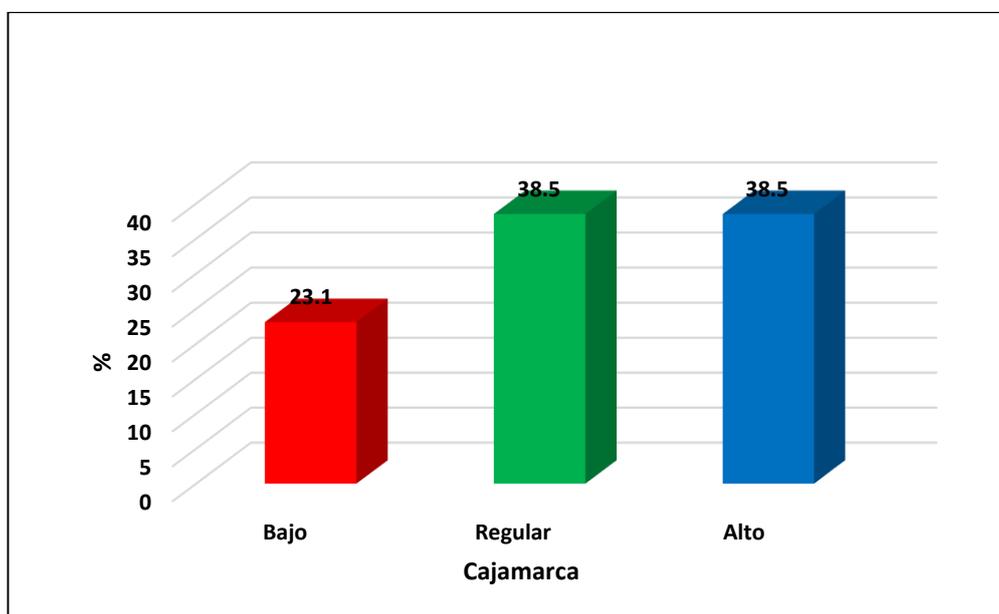
En el Tabla 23 y Figura 46, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad del portal del gobierno regional del Cuzco el mayor porcentaje 40% es regular como también bajo, mientras que el menor porcentaje 20% es alto.

**Tabla 24.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Cajamarca.*

Cajamarca	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	40,0
Regular	1	20,0
Alto	2	40,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 47. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Cajamarca*

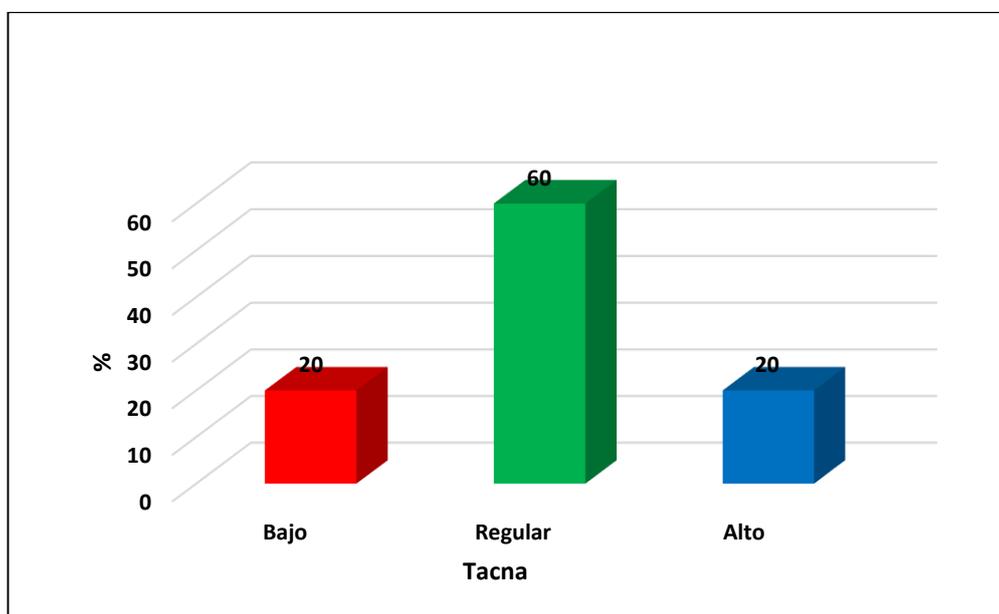
En la Tabla 24 y Figura 47, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Cajamarca el mayor porcentaje 38.5% es regular como también alto, mientras que el menor porcentaje 23.1% es bajo.

**Tabla 25.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Tacna.*

Tacna	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	3	60,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 48. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Tacna*

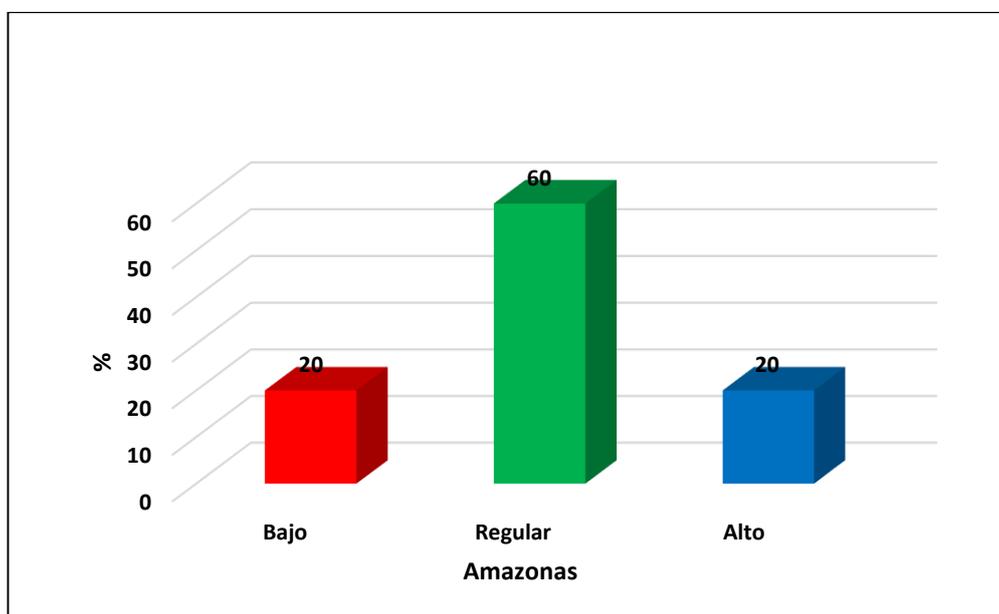
En la Tabla 25 y Figura 48, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Tacna el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 26.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Amazonas.*

Amazonas	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	3	60,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 49. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Amazonas*

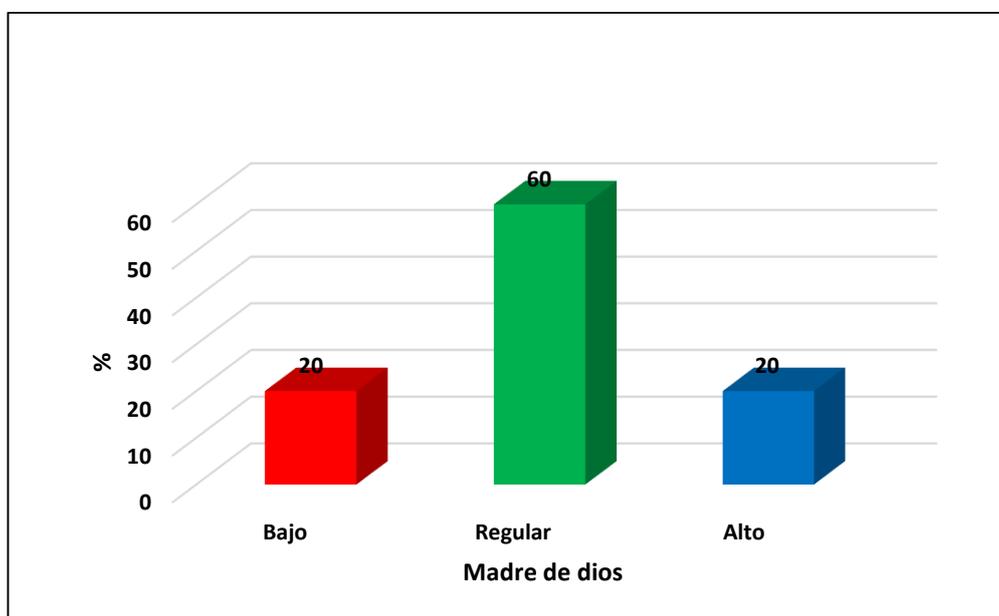
En la Tabla 26 y Figura 49, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Amazonas el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 27.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Madre de Dios.*

Madre de Dios	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	3	60,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 50. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Madre de Dios*

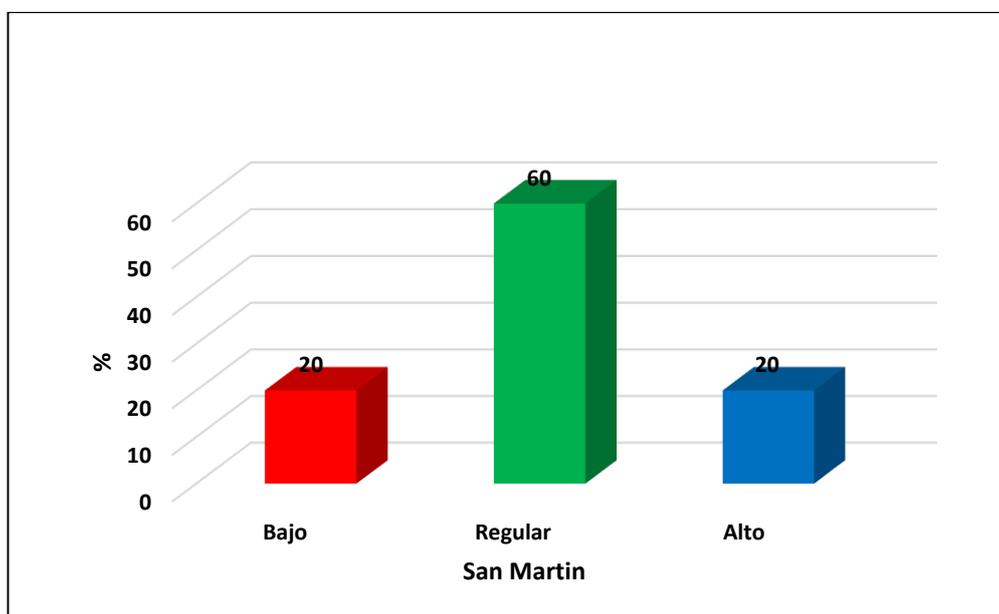
En la Tabla 27 y Figura 50, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Madre de Dios el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 28.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de San Martín.*

San Martín	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	3	60,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 51. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de San Martín*

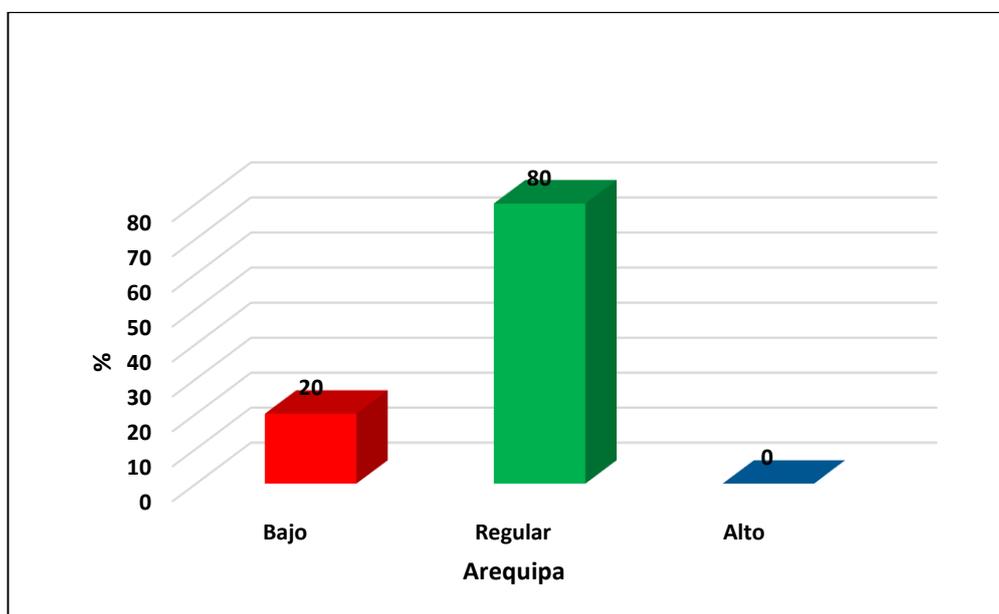
En la Tabla 28 y Figura 51, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de San Martín el mayor porcentaje 60% es regular y bajo, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 29.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Arequipa.*

Arequipa	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	4	80,0
Alto	0	0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100</i>

Elaboración propia



*Figura 52. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Arequipa*

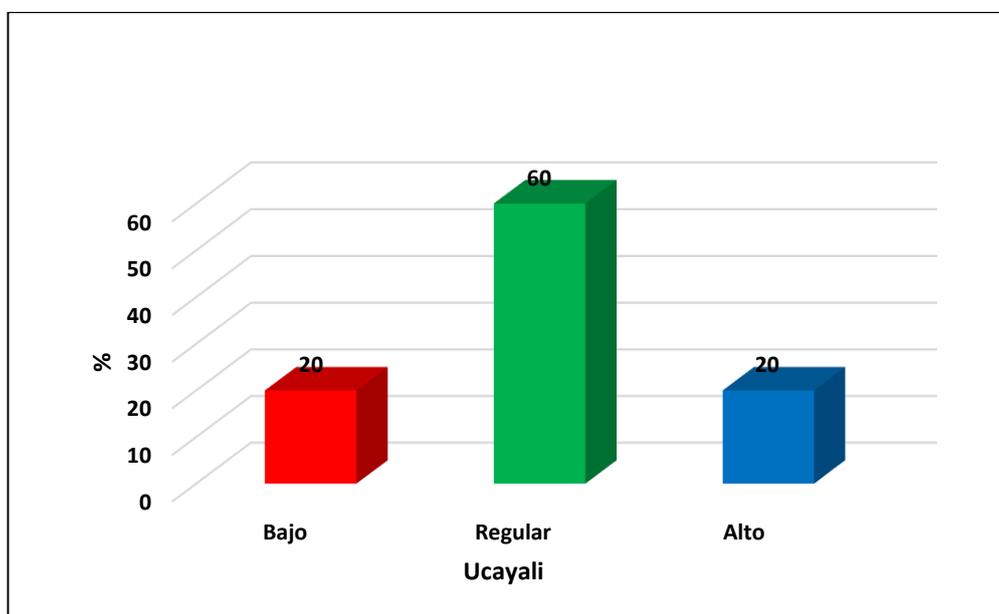
En la Tabla 29 y Figura 52, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Arequipa el mayor porcentaje 80% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo.

**Tabla 30.**

*Frecuencia de índices de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Ucayali.*

Ucayali	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	3	60,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 53. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Ucayali*

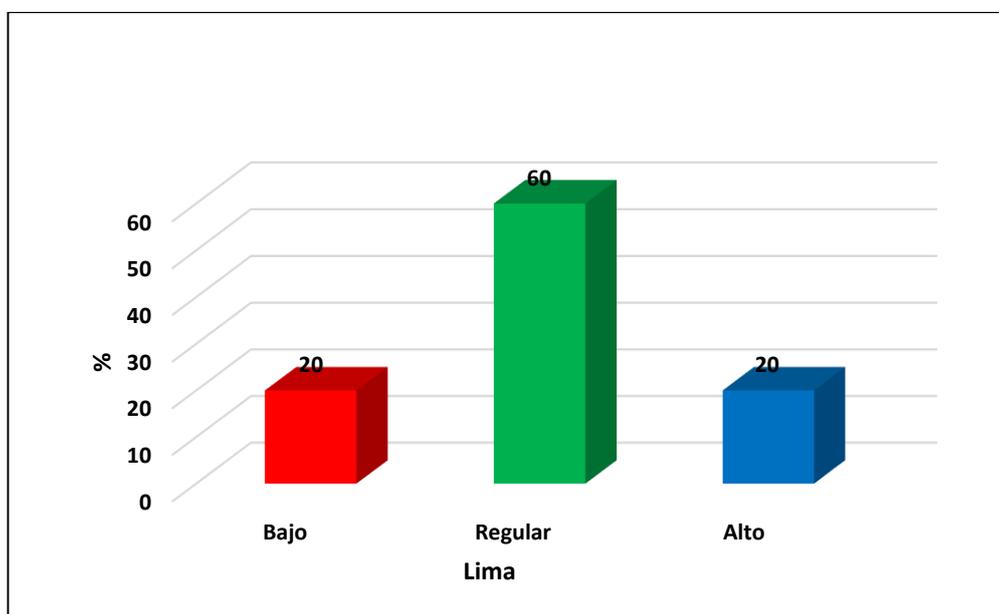
En la Tabla 30 y Figura 53, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional Ucayali el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 31.**

*Frecuencia de índices de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Lima.*

Lima	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	3	60,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 54. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Lima*

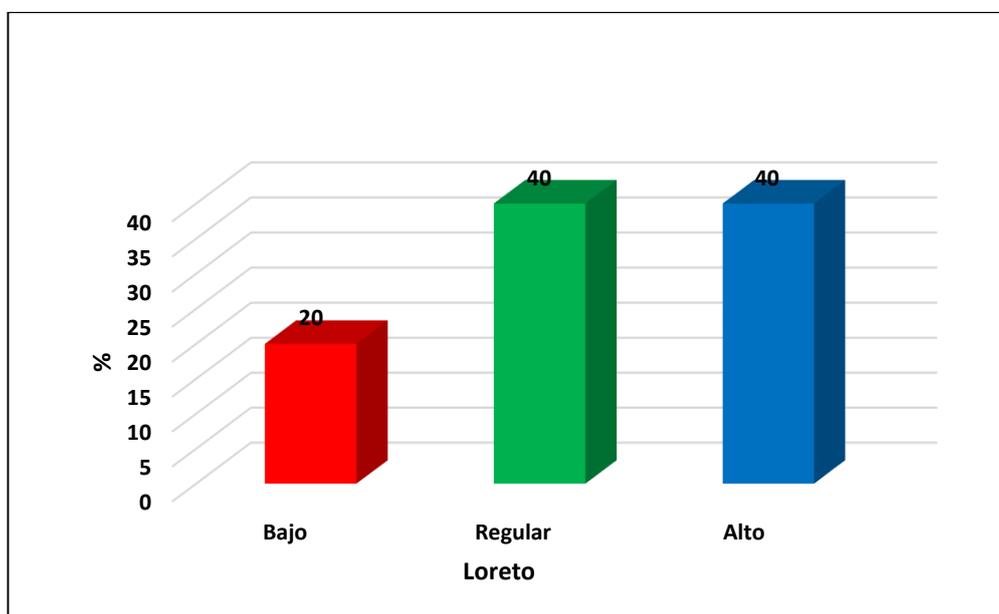
En la Tabla 31 y Figura 54, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Lima el mayor porcentaje 60% es regular, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo como también alto.

**Tabla 32.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Loreto.*

Loreto	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	2	40,0
Alto	2	40,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 55. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Loreto*

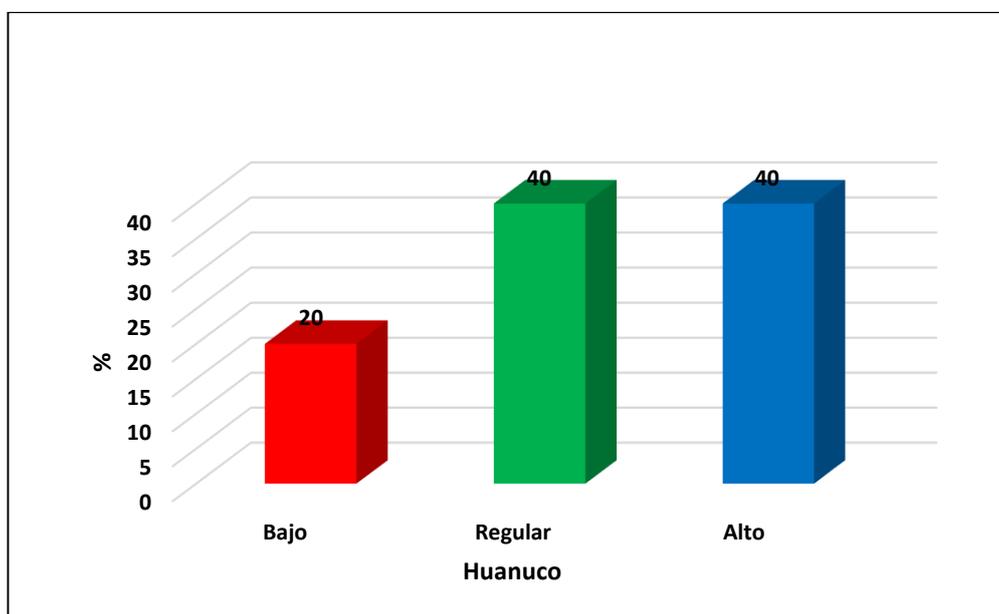
En la Tabla 32 y Figura 55, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Loreto el mayor porcentaje 40% es regular como también alto, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo

**Tabla 33.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Huánuco.*

Huánuco	Frecuencia	Porcentaje
Baja	1	20,0
Regular	2	40,0
Alto	2	40,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 56. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Huánuco*

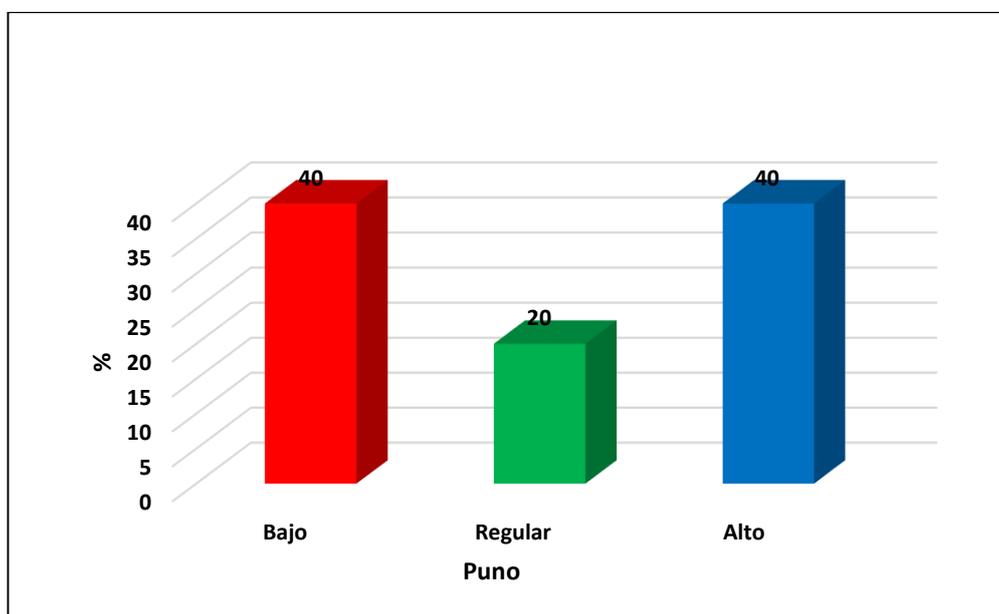
En la Tabla 33 y Figura 56, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Huánuco el mayor porcentaje 40% es regular como también alto, mientras que el menor porcentaje 20% es bajo.

**Tabla 34.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Puno.*

Puno	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	40,0
Regular	1	20,0
Alto	2	40,0
<i>Total</i>	5	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 57. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Puno*

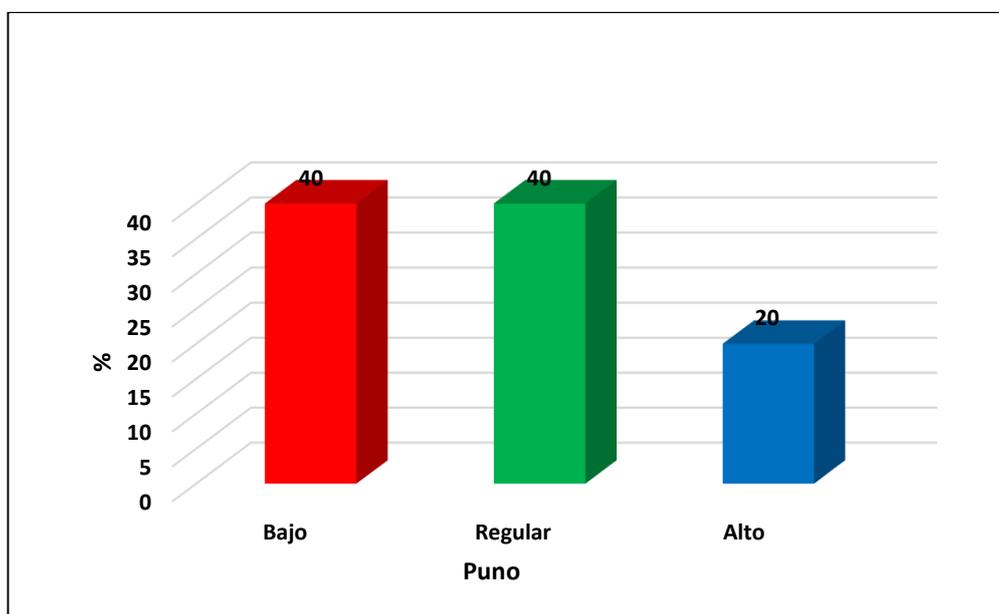
En la Tabla 34 y Figura 57, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Puno el mayor porcentaje 40% es alto como también bajo, mientras que el menor porcentaje 20% es regular.

**Tabla 35.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad del portal en el gobierno regional de Apurímac.*

Apurímac	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	40,0
Regular	2	40,0
Alto	1	20,0
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 58. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad del Gobierno Regional de Puno*

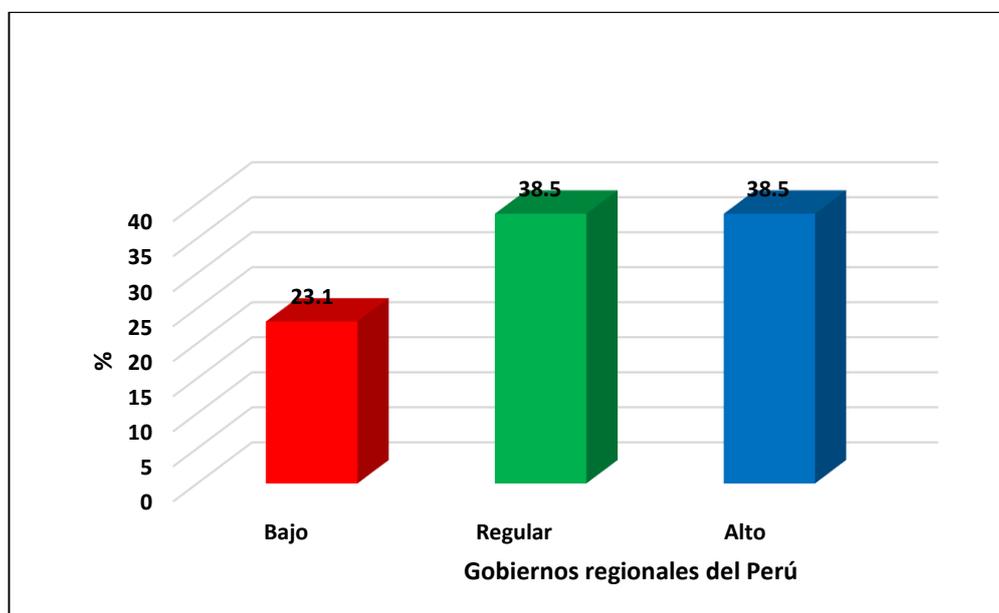
En la Tabla 35 y Figura 58, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad en el portal del gobierno regional de Puno el mayor porcentaje 40% es regular como también bajo, mientras que el menor porcentaje 20% es alto.

**Tabla 36.**

*Frecuencia de índice de estándares de funcionalidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú.*

Gobiernos regionales del Perú	Frecuencia	Porcentaje
Baja	3	23,1
Regular	5	38,5
Alta	5	38,5
<i>Total</i>	<i>13</i>	<i>100,0</i>

Elaboración propia



*Figura 59. Distribución porcentual de los índices de funcionalidad de los Gobiernos Regionales del Perú*

En la Tabla 36 y Figura 59, se observa la distribución porcentual en los índices de estándares de funcionalidad de los portales en los gobiernos regional del Perú el mayor porcentaje 38,5% es regular como también alto, mientras que el menor porcentaje 23,1% es bajo.

### 4.3 Resultados del trabajo de estadística inferencial

Para comprobar las hipótesis planteadas en la investigación se realizará diferentes pruebas estadísticas, para demostrar las hipótesis específicas se realizarán pruebas t para una muestra, con la finalidad de determinar si el nivel encontrado es el nivel que se plantea en las hipótesis; y para demostrar la hipótesis general se realizará una prueba de correlación.

- a) **Hipótesis específica 01.-** El promedio del índice de cumplimiento de estándares de usabilidad de los portales de los Gobiernos Regionales del Perú será aceptable.

Se va a comprobar el nivel de calidad de usabilidad, según se ha establecido en la Tabla 5; por lo tanto, la clasificación aceptable es a partir del puntaje 40.

H<sub>0</sub>: El promedio del índice de cumplimiento de estándar de usabilidad de los portales no es aceptable en los gobiernos regionales del Perú.

H<sub>1</sub>: El promedio del índice de cumplimiento de estándar de usabilidad de los portales es aceptable en los gobiernos regionales del Perú.

En primer lugar, se efectúa la prueba de normalidad, el planteamiento de la hipótesis es:

H<sub>0</sub>: Los datos provienen de una distribución normal

H<sub>1</sub>: Los datos no provienen de una distribución normal

Si p-valor > 0.05: Se acepta H<sub>0</sub>

Si p-valor < 0.05: Se rechaza H<sub>0</sub>

**Tabla 37***Prueba de normalidad para la hipótesis específica 01*

Pruebas de normalidad							
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>				Shapiro-Wilk			
		Estadístic		Estadístic			
		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Índice de usabilidad		,112	13	,200*	,965	13	,828

Fuente: Elaboración propia

Según los valores de la **Tabla 37**, se observa que la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk en nuestro caso por ser menor que 50, donde la significancia p-valor es de 0,828. Por tanto, es mayor que 0,05; por lo que se acepta  $H_0$ . Se interpreta que los datos del promedio del índice de cumplimiento de estándar de usabilidad de los portales en los gobiernos regionales del Perú provienen de una distribución normal.

Seguidamente, se realizó la prueba T-student con un nivel de significación utilizado de 5% ( $\alpha = 0.05$ ).

**Tabla 38***Prueba de significancia (t) para muestra única para hipótesis específica 01*

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 40						
		Sig.		95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		t	gl (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
índice de usabilidad		17,983	12	,000	28,04385	24,6460 31,4417

Fuente: Elaboración propia

Al procesar los datos la Tabla 38 nos muestra que el valor para  $p=0,00 < \alpha = 0.05$  entonces se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por tanto, se concluye que el promedio del índice de cumplimiento de estándar de usabilidad de los portales es aceptable en el gobierno regional del Perú con un margen de error de 5%.

**b) Hipótesis específica 02.-** El promedio del índice de cumplimiento de estándares de funcionalidad de los portales de los Gobiernos Regionales del Perú será aceptable.

H<sub>0</sub>: El promedio del índice de cumplimiento de estándar de funcionalidad de los portales es no aceptable en los gobiernos regionales del Perú.

H<sub>1</sub>: El promedio del índice de cumplimiento de estándar de funcionalidad de los portales es aceptable en los gobiernos regionales del Perú.

Se efectúa la prueba de normalidad correspondiente a la hipótesis.

**Tabla 39**

*Prueba de normalidad para la hipótesis específica 02*

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
índice de funcionalidad		,182	13	,200*	,897	13	,122

Fuente: Elaboración propia

Según los valores de la **Tabla 39**, se observa que la prueba Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk en nuestro caso por ser menor que 50, donde la significancia p-valor es de 0,122. Por tanto, es mayor que 0,05; por lo que se acepta H<sub>0</sub>. Se interpreta que los datos del promedio del índice de cumplimiento de estándar de funcionalidad de los portales en los gobiernos regionales del Perú provienen de una distribución normal.

La prueba T-student fue utilizada con el valor de 50 (puntaje medio), el nivel de significación utilizado es de 5% ( $\alpha = 0.05$ ).

**Tabla 40***Prueba de significancia (t) para muestra única para hipótesis específica 02*

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 40						
95% de intervalo de confianza de la diferencia						
			Sig.	Diferencia de	Inferior	Superior
	t	gl	(bilateral)	medias		
índice de funcionalidad	2,286	12	,041	5,36462	,2521	10,4772

Fuente: Elaboración propia

Al procesar los datos la **Tabla 40** nos muestra que el valor para  $p=0,041 < \alpha = 0.05$  entonces se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por tanto, se concluye que el promedio del índice de cumplimiento de estándar de funcionalidad de los portales es aceptable en los gobiernos regionales del Perú con un margen de error de 5%.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la Tabla 7 comprueban la certeza de la subhipótesis 1 de investigación (ver sección 1.6.1). Los datos de esta tabla muestran que los portales web, en estudio, alcanzan un nivel de usabilidad aceptable, pero que no es suficiente para evitar dificultades en su uso. Lo ideal sería que el porcentaje de cumplimiento de estos criterios heurísticos esté muy cerca al 100%, sólo así se aseguraría que los usuarios no tengan problemas en la búsqueda de información y navegación en estos portales.

El estudio Usability of Government Websites in Uganda (Asiimwe & Lim, 2010) se encontró que los sitios web del gobierno de Uganda son parcialmente usables y navegables con una puntuación media del 46%, menor al porcentaje general alcanzado en la presente investigación.

Consecuentemente, del análisis hecho en los párrafos anteriores se concluye que, en cuanto a la funcionalidad y usabilidad, más del 50% de los portales del gobierno peruano y los ya nombrados están en las mismas condiciones requiriendo un trabajo de planificación.

Sin una planificación cuidadosa, las tecnologías que prometen el desarrollo y el progreso distan de cumplir sus promesas y ceder el paso a problemas tales como la falta de acceso a los medios de comunicación (Putterill, 2004), que es por lo que se está trabajando en el Perú actualmente con el proyecto ProGobernabilidad. (ProGobernabilidad, s.f.)

Los estudios anteriores, hacen ver la importancia y la necesidad de realizar estudios de usabilidad y funcionalidad en los portales web del gobierno, con el fin de conocer si dichos portales son realmente usables y navegables, o si solamente existen sin resolver sus necesidades de los usuarios (ciudadanos).

## CONCLUSIONES

1. En términos generales respecto a cumplimiento de estándares de calidad de los portales de los gobiernos regionales del Perú evaluados, se presenta un resultado aceptable; sin embargo, la mayoría no obtienen resultados óptimos para poder asegurar que el usuario los pueda utilizar sin errores.
2. La usabilidad con un índice de cumplimiento de los criterios heurísticos de 68.04% es un valor considerado aceptable ya que es una calificación dentro de un nivel alto, sin embargo, este promedio general es reducido a causa de portales como el de Apurímac que presenta claras deficiencias respecto al cumplimiento de estándares de usabilidad.
3. La funcionalidad alcanzada con un índice de cumplimiento es de 45.37%, la cual está muy cercana al nivel medio durante el periodo de observación, pero considerándose aceptable, advirtiéndose a la vez que los portales requieren un esfuerzo de mejora especialmente en transacción, integración y participación.

## RECOMENDACIONES

- Este tipo de investigación es un paso para ver la importancia de considerar como factor necesario para que los portales web del gobierno sean usables y funcionales. Además, al considerar estos estándares y principios, se podrá tener mayor acceso a la información pública y quizás también mayor transparencia que es lo que se busca para un gobierno abierto. Se asegurará que el contenido, los servicios y trámites que se proporcionen sean fáciles de usar, completar y realizar por todos los ciudadanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(2001). ISO/IEC 9126-1 International Standard. En "*Software Engineering - Product Quality- Part 1: Quality model*".

Acalte, A. (2015). *Funcionalidad no es usabilidad*. Obtenido de <http://albertolacalle.com/hci/funcionalidad-usabilidad.htm>

Alva, M. (2005). *Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos*. (U. d. Oviedo, Ed.) Recuperado el 12 de diciembre de 2015, de Tesis de Doctorado: <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf>

Anonimo. (s.f.). *Funcionalidad o Usabilidad*. Obtenido de Gestión de Proyectos y Desarrollo de Software: <https://jummp.wordpress.com/2013/05/26/funcionalidad-o-usabilidad/>

Asiimwe, E., & Lim, N. (2010). Usability of government websites in Uganda. *Electronic Journal of e-Government, VIII(1)*, 1-12.

Barnes, V. (2011). *HTML Goodies*. Obtenido de Web Site Functionality.

Calero, C., Ruiz, J., & Piattini, M. (2005). *Classifying Web metrics using the Web Quality Model* (Vol. 29). Emerald Group Publishing Limited.

Carreras, O. (2012). *Estándares formales de usabilidad y su aplicación práctica en una evaluación heurística*. Recuperado el 22 de 02 de 2016, de Usable y accesible: <http://olgacarreras.blogspot.pe/2012/03/estandares-formales-de-usabilidad-y-su.html#cap4>

- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (Segunda ed.). Caracas.
- Condori, R. J. (2014). *Accesibilidad y Usabilidad de los portales web de las universidades de la región Tacna*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Coutaz, J., & Balbo, S. (1994). Evaluation des interfaces. utilisateur: taxonomie et recommandations. *Human-Computer Interaction Conference*.
- Covella, G. J. (2005). *Medición y Evaluación de Calidad en Uso de Aplicaciones Web*. Recuperado el 08 de 02 de 2015, de Tesis de Magister en Ingeniería de Software: <http://hdl.handle.net/10915/4082>
- (s.f.).
- Fernández Martínez, A. (2009). *WUEP: Un proceso de evaluación de la usabilidad web integrado en el desarrollo de software dirigido por modelos*. Tesis de Magister en Ingeniería de Software.
- Fierro Diaz, N. (2015). *Heurísticas para Evaluar la Usabilidad de Aplicaciones Web Bancarias*. Lima: Pontificie Universidad Católica del Perú.
- G. Piattini Velthuis, M., Calero Muñoz, C., & Moraga de la Rubia, Á. (2010). *Calidad del producto y proceso de software*. RA-MA.
- Gant, D. B., Gant, J. P., & Johnson, C. L. (2002). State Web Portals: Delivering and Financing E-Service. *The PricewaterhouseCoopers Endowment for The Business of Government*.

- Gil-García, J. R., & Sandoval Almazan, R. (Febrero de 2008). Construyendo un índice de funcionalidad para el gobierno electrónico: una primera evaluación de los portales estatales en México. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 11(021), 8-18.
- Gil-García, R. y. (2007). *Modelo multidimensional de medición del Gobierno Electrónico para América Latina y el Caribe*. Documento de proyecto CEPAL.
- Hassan, Y., & Martín, F. (2003). *Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web*. Obtenido de No Solo Usabilidad: <http://nosolousabilidad.com>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill.
- Instone, K. (1997). *Usability Engineering for the Web*. Obtenido de W3C Journal: <http://web.archive.org/web/1998>
- International Organization of Standardization. (2001). *ISO/IEC 9126: 'Software Engineering – Product quality'. Part I, vol. 1*.
- ISO. (1998). Part 11: Guidance on Usability. En 9241-11. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT's)*. Berlin, Germany: Beuth.
- Jacobsen, N., Hertzum, M., & John, B. (1998). The evaluator effect in usability test. *CHI 98 Conference Summary on Human Factors in Computing Systems*, (págs. 255-256).

- Justo Condori, R. (2014). *Accesibilidad y usabilidad de los portales web de las universidades de la región Tacna - 2014*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Karat, J. (1997). User-centered software evaluation methodologies. En *Handbook of human-computer interaction, 2nd ed.*
- Lourenço, R. (2015). "An analysis of open government portals: A perspective of transparency for accountability". *Government Information Quarterly, 27*(4).
- Luna Reyes, L. F., Gil García, J. R., & Sandoval Almazán, R. (2015). *Avances y Retos del Gobierno Digital en México* (Primera ed.). Toluca de Lerdo, Estado de México: Instituto de Administración Pública del Estado de México, A.C.
- Mack, R., & Montaniz, F. (1994). Observing, predicting, and analyzing usability problems. En *Usability inspection methods* (págs. 295-339).
- Mack, R., & Nielsen, J. (1993). Usability inspection methods. *ACM SIGCHI, 28-33*.
- Martínez Tiburcio, M. G. (2015). Transparencia y contraloría social en gobiernos subnacionales mexicanos: ¿aportes para la generación de un gobierno abierto? *XX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*. Lima, Perú.
- Monterol, Y. H. (Abril-Junio de 2006). Factores del diseño web orientado a la satisfacción y no frustración de uso. *Revista Española de Documentación Científica 29, 239-257*.

- N. Bevan. (1997). *Quality in use : incorporating human factors into the software engineering lifecycle*.
- Nielsen, J. (1995). *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. Recuperado el 13 de Agosto de 2015, de Nielsen Norman Group.: <http://nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>
- Nielsen, J., & Kaufmann, M. (1994). *Usability Engineering*.
- Nielsen, J., & Mack, R. L. (1994). *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons.
- Nielsen, J., & Phillips, V. L. (1993). Estimating the relative usability of two interfaces: heuristic, formal, and empirical methods compared. En *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems* (págs. 214-221).
- Olsina, L. (1999). *“Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web”*. La Plata, Argentina: Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.
- Olsina, L., & Rossi, G. (2002). *Measuring Web Application Quality with WebQEM*.
- Pierotti, D. (2005). *Heuristic Evaluation - A System Checklist*. Obtenido de <http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html>
- Preece, J. (1993). *A Guide to Usability: Human factors in computing*.
- ProGobernabilidad. (Octubre-Diciembre de 2015). *Rumbo a Datos Abiertos Gubernamentales en el Perú*. Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de

Boletín Año 3 - Nro 2: <http://www.progovernabilidad.org.pe/wp-content/uploads/2015/11/Boletin-N2-Datos-Abiertos.pdf>

ProGobernabilidad. (s.f.). *ProGobernabilidad - Por un desarrollo económico e inclusivo*. Recuperado el 7 de Mayo de 2016, de <http://www.progovernabilidad.org.pe>

Putterill, G. (2004). The e-commerce race for Wales: another Aesop's fable? *Journal of Small Business and Enterprise Development*, XI(3), 382-389.

Quinn, C. N. (1996). Pragmatic evaluation: lessons from usability. *Making new connections: ASCILITE 1996 : proceeding of the 1996 annual conference*.

Ramírez, T. (1999). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.

Riquelme P., J., García P., C., & Carriel E., O. (2005). *Aplicación de Metodologías de Evaluación de la Calidad de sitios web*. Universidad de Santiago de Chile.

Rodríguez G., G. J. (1998). "La norma ISO 9001 en una fábrica de software a la medida". En *Revista Soluciones Avanzadas* (pág. 27).

Rodríguez, R., Welicki, L., Giulianelli, D., Vera, P., & Trigueros, A. (2010). "Marco de Medición del grado de Participación Ciudadana en Sitios Web Gubernamentales". Obtenido de VII Workshop Ingeniería de Software (WIS) CACIC.

Sandoval Almazán, R. (2013). *La larga marcha del Gobierno Abierto. Teoría, medición y futuro* (Primera - octubre de 2013 ed.). México: ©Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.

Screpnik, C. (Febrero de 2013). "*Métricas Aplicables a la Evaluación de Sitios e-government y su Impacto Social*". Recuperado el 15 de 08 de 2016, de Tesis de Grado para "Especialista en Ingeniería de Software".

Suárez Torrente, M. (2011). *SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web*. Oviedo: Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo.

Tognazzini, B. (2003). *First principles of interaction design*. Obtenido de <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>

Woodward, B. (1998). *Evaluation methods in usability Testing*.