

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional Ingeniería Electrónica



Diseño, implementación y puesta en operación del sistema de soporte a las operaciones y sistema de soporte al negocio Oss y Bss de la red de acceso de los proyectos Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Moquegua e Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Tacna

Trabajo de suficiencia profesional presentado por el Bachiller:

Villaverde Yumbato, Oscar Eder

ORCID: 0009-0006-7538-3917

para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico con especialidad en
Telecomunicaciones

Asesor:

Mg. Málaga Chávez, César Eduardo

ORCID: 0000-0002-5461-5380

Arequipa – Perú

2025

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA ELECTRONICA
CON ESPECIALIDAD EN TELECOMUNICACIONES
TITULACIÓN CON TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 24 de Octubre del 2024

Dictamen: 008069-C-EPIE-2024

Visto el borrador del expediente 008069, presentado por:

2011224521 - VILLAVERDE YUMBATO OSCAR EDER

Titulado:

**DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACION DEL SISTEMA DE SOPORTE A LAS
OPERACIONES Y SISTEMA DE SOPORTE AL NEGOCIO OSS Y BSS DE LA RED DE ACCESO DE LOS
PROYECTOS INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y
DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN MOQUEGUA E INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA
CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN TACNA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**INGENIERO ELECTRONICO CON ESPECIALIDAD EN
TELECOMUNICACIONES**

**29715414 - COAGUILA GOMEZ RONALD PERCING
DICTAMINADOR**



**29364669 - QUISPE YAUYO JUAN MEDARDO
DICTAMINADOR**



29410027 - SULLA TORRES RAUL RICARDO

DICTAMINADOR



Diseño, implementación y puesta en operación del sistema de soporte a las operaciones y sistema de soporte al negocio Oss y Bss de la red de acceso de los proyectos Instalación de banda ancha para la

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.proyectosapp.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ufba.br Fuente de Internet	1%
3	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
4	www.investinperu.pe Fuente de Internet	1%
5	epage.pub Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
7	www.cambiumnetworks.com Fuente de Internet	<1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
9	blog.plannet.mx Fuente de Internet	<1%
10	www.proactivanet.es Fuente de Internet	<1%
11	www.com-inter.ru Fuente de Internet	<1%

Dedicatoria

A mi hermana, quien partió este año, pero cuyo amor y fe en mí nunca dejaron de iluminar mi camino. Aunque ya no estés físicamente, tu espíritu y tus palabras de aliento me han acompañado en cada paso de este recorrido. Este logro es tan tuyo como mío.

A quien, durante nuestros años de universidad, me enseñó el verdadero significado de la amistad, uniendo caminos y mostrando el valor de estar presente. Aunque ya no esté con nosotros, su espíritu de amistad y unidad sigue vivo en quienes compartimos su compañía, y perdura hasta el día de hoy.

A quien me mostró cómo crecer desde abajo, demostrando que con esfuerzo y perseverancia se pueden superar todos los obstáculos. Los amigos son la familia que elegimos, y él fue una parte fundamental de la mía. Aunque ya no esté, su ejemplo y su memoria siguen inspirándome.

A cada persona que, con su amor, lealtad y respeto, ha sido un pilar fundamental en mi vida. Su presencia ha sido crucial para alcanzar esta meta. Gracias por estar allí, por creer en mí y por ser parte de este viaje.

Agradecimientos

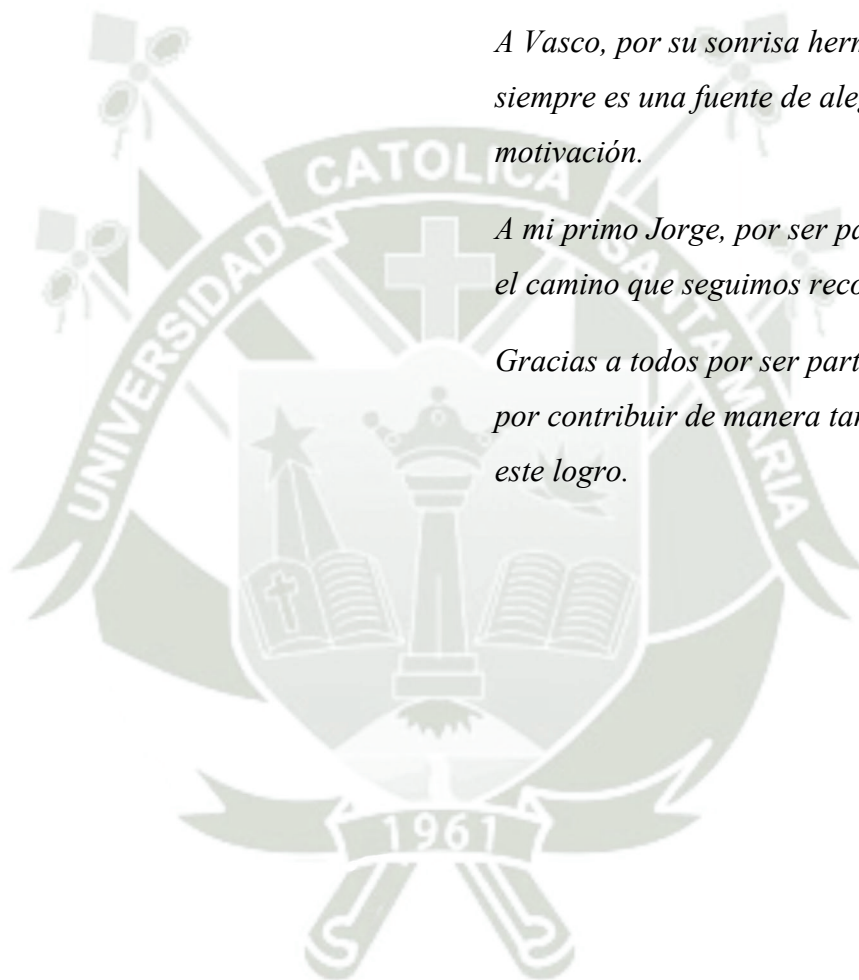
En primer lugar, a mi familia y amigos, por su constante apoyo y amor incondicional en cada momento, tanto en los buenos como en los difíciles.

A mi novia y a mi suegra, por todo. Su apoyo ha sido el pilar que siempre necesité.

A Vasco, por su sonrisa hermosa, que siempre es una fuente de alegría y motivación.

A mi primo Jorge, por ser parte esencial en el camino que seguimos recorriendo juntos.

Gracias a todos por ser parte de mi vida y por contribuir de manera tan significativa a este logro.



RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene por finalidad describir, compartir, desarrollar y sustentar las labores que vengo desempeñando durante mi etapa de crecimiento profesional y crecimiento personal en la rama de Electrónica y las Telecomunicaciones.

Para ello en primer lugar se dará a conocer una visión general de los Proyectos Regionales, así como sus principales características y objetivos, poniendo como principal énfasis el esfuerzo en lograr el cierre de la brecha digital de nuestro país.

De igual manera, se hará hincapié sobre el entendimiento de los objetivos y entendimiento de las redes convergentes comprometidas con el proyecto, así como se dará lugar al estudio y presentación de propuestas técnicas y estudios de ingeniería de acuerdo con los requerimientos base, también con el cumplimiento de los estándares internacionales y buenas prácticas en telecomunicaciones. Dando lugar a una solución, escalable, confiable y sobre todo con las facultades y funciones para ser el core del proyecto.

Como objetivo principal se detallará el esfuerzo y detalles de la planificación del proyecto, estimación de costos y esfuerzos frente al diseño de los estudios de ingeniería, así como la propuesta técnica final, dando lugar al inicio de la integración e implementación de la solución OSS/BSS, a su vez se explicará la importancia de la interacción y comunicación de los diversos módulos y sistemas de las distintas soluciones, para así dar lugar a la puesta en operación.

Por último, se detallará la importancia de la solución como core de operación y core de negocio, ambos como principales soluciones del proyecto. De igual manera se explicará y se detallará como viene operando nuestra red de acceso, así como el comportamiento de nuestro sistema OSS/BSS.

Palabras claves: OSS, BSS, Integración, Gestión de Proyectos.

ABSTRACT

The purpose of this work of professional sufficiency is to describe, share, develop and support the work I have been doing during my professional growth and personal growth in the Electronics and Telecommunications field.

First, I will give an overview of the Regional Projects, as well as their main characteristics and objectives, with the main emphasis on the effort to close the digital divide in our country.

In the same way, emphasis will be placed on the understanding of the objectives and understanding of the convergent networks committed to the project, as well as the study and presentation of technical proposals and engineering studies in accordance with the basic requirements, also in compliance with international standards and best practices in telecommunications. Giving rise to a scalable, reliable solution and above all with the powers and functions to be the core of the project.

The main objective will be to detail the effort and details of the project planning, cost estimation and efforts against the design of the engineering studies, as well as the final technical proposal, leading to the beginning of the integration and implementation of the OSS/BSS solution, in turn will explain the importance of interaction and communication of the various modules and systems of the different solutions, thus giving rise to the implementation of the operation.

Finally, the importance of the solution as core operation and core business, both as main solutions of the project, will be detailed. Likewise, it will be explained and detailed how our access network has been operating, as well as the behavior of our OSS/BSS system.

Key words: OSS, BSS, Integration, Project Management.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I	3
I. OBJETIVOS.....	4
A. Objetivo General	4
B. Objetivos Secundarios.....	4
II. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	4
III. ORGANIGRAMA, FUNCIONES Y GRADO DE PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO .	6
C. Participación en el Proyecto	7
D. Aporte a la Ingeniería y Éxito	9
IV. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	12
CAPÍTULO II	14
V. MARCO TEÓRICO	15
E. Generalidades	15
F. ¿Qué es un Proyecto?	15
G. ¿En qué consisten las mejores prácticas empleadas para la gestión de servicios TI?	16
H. ¿Qué es un gestor nativo – NMS (Network Management System)?.....	17
I. ¿Por qué la implementación de un sistema de soporte a las operaciones (OSS)?	18
J. ¿Por qué la implementación de un sistema de soporte al negocio (BSS)?	23
K. Interacción.....	24
CAPÍTULO III.....	25
VI. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS OSS/BSS.....	26
L. Descripción.....	26
M. Funcionalidades del Sistema OSS/BSS.....	26
N. Arquitectura del Sistema OSS/BSS.....	27
VII. MÓDULOS DEL SISTEMA OSS/BSS.....	28
VIII. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SISTEMA OSS/BSS	29
O. Gestor de Gestores ALEPO NMS	29
P. Gestión de incidentes / tickets	33
Q. Gestión de órdenes y flujos de trabajo	33

R.	Gestión de inventarios	34
S.	Gestión de la relación con los clientes - ALEPO CRM	35
T.	Portal del agente de atención al cliente	36
U.	Catálogo de productos	37
V.	Facturación	38
W.	Reportes y analítica	39
IX.	CAPACIDADES DE INTEGRACIÓN NMS ALEPO	40
X.	ESTRATEGIAS DE MANEJO DE REPUESTOS	41
X.	Definición de stock mínimo de repuestos	41
Y.	Requerimientos de equipos (repuestos).....	42
Z.	Adquisición de equipos (repuestos)	42
AA.	Gestión de equipos (repuestos)	42
XI.	BSS – (SISTEMA DE SOPORTE AL NEGOCIO).....	43
BB.	1 - Modulo de gestión de tickets	45
CC.	2 - Modulo de inventarios	50
DD.	3 – Modulo de relación con los clientes (CRM)	54
EE.	BSS - Módulo de Facturación	59
XII.	PLATAFORMA DE SERVIDORES OSS/BSS	62
FF.	Servidores de comunicaciones (OSS/BSS)	67
GG.	Distribución de equipamiento	69
HH.	Estándares y certificaciones	72
II.	Licenciamiento del sistema OSS/BSS.....	72
JJ.	Licenciamiento de la plataforma	74
	CAPÍTULO IV.....	75
XIII.	PARTICIPACIÓN Y APOORTE EN LA INTEGRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN OSS	76
XIV.	INTEGRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCION OSS	76
KK.	Integración ALEPO NMs con network service platform (NSP).....	76
LL.	Integración ALEPO NMS con power enviroment intelligent management (PEIM)	96
MM.	Integración ALEPO NMS con CNMAESTRO (Cambium)	112
NN.	Integración ALEPO NMS con NETMASTER (Ceragon)	127
OO.	Integración ALEPO NMS con Nuage Networks	137
XV.	DISPONIBILIDAD DE LA PLATAFORMA OSS/BSS	148
XVI.	REPLICACIÓN BASE DE DATOS.....	149
XVII.	ACTIVIDADES Y PROCESOS DE OPERACIÓN DE LA RED	150
PP.	Gestión de alarmas	150

QQ.	Gestión de equipos de la red	151
RR.	Gestión de incidentes y solicitudes	152
SS.	Operación de la red	153
XVIII.	OSS – (SISTEMA DE SOPORTE A LAS OPERACIONES).....	155
XIX.	APORTE EN LA PUESTA EN PRODUCCIÓN E INTERFAZ WEB DEL SISTEMA OSS	156
XX.	GESTOR DE GESTORES.....	156
TT.	Ingreso al NMS	157
UU.	Vista principal de la plataforma	158
VV.	Búsqueda avanzada	159
WW.	Identificación de dispositivos.....	162
XX.	NFM-P - alarmas kpi's y métricas	163
YY.	PEIM - alarmas kpi's y métricas	168
ZZ.	CNMAESTRO - alarmas kpi's y métricas	172
AAA.	Netmaster - alarmas kpi's y métricas	177
BBB.	OSS - descripción de kpi's y métricas	182
XXI.	REPORTES.....	185
CCC.	Reportes del comportamiento de la red solicitados por pronatel	185
DDD.	Concepto del reporteador web	195
EEE.	Aporte en la construcción de reportes de red	196
FFF.	Reportes nativos de red	196
GGG.	Puesta en producción del reporteador web.....	197
	CONCLUSIONES	208
	RECOMENDACIONES	210
	REFERENCIAS.....	212

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Organigrama OROCOM SAC – Octubre (2022)	6
Fig. 2. Cadena de valor de servicio	17
Fig. 3. Etom Level 1 Mode	27
Fig. 4. Diagrama de arquitectura del sistema OSS/BSS	28
Fig. 5. Arquitectura de integración ALEPO NMS	32
Fig. 6. Flujo de atención de un incidente / ticket (referencial)	33
Fig. 7. Flujo de gestión de trabajo (referencial)	34
Fig. 8. Alepo CRM – Vista 360°	36
Fig. 9. Portal de agente para gestión de clientes	37
Fig. 10. Estructura de un plan (servicio)	38
Fig. 11. Estructura de módulo de facturación	38
Fig. 12. Reporte de disponibilidad de servicios (referencial)	40
Fig. 13. Alepo Integration Framework	41
Fig. 14. Creación de ticket.	46
Fig. 15. Información de ticket.	47
Fig. 16. Actualización de ticket.	48
Fig. 17. Estado de ticket.....	49
Fig. 18. Resumen de ticket	49
Fig. 19. Reporte de contenido de tickets	50
Fig. 20. Tipo de Inventario	50
Fig. 21. Campos de Inventario	51
Fig. 22. Categorías de Inventario	51
Fig. 23. Administración de Inventario de enlaces	52
Fig. 24. Administración de inventario de routers	53
Fig. 25. Campos de información de Inventario	54
Fig. 26. Vista Clientes internos	54
Fig. 27. Vista Departamentos	55
Fig. 28. Datos consignados por departamento	55
Fig. 29. Vista clientes externos	56
Fig. 30. Vista detalles de cuenta	56
Fig. 31. Activación de servicio	57
Fig. 32. Flujo de nuevo servicio	57
Fig. 33. Flujo de nuevo servicio en progreso	58
Fig. 34. Flujo de nuevo servicio finalizado.....	59
Fig. 35. Ciclo de facturación	60
Fig. 36. Políticas de facturación	60
Fig. 37. Facturas emitidas	61
Fig. 38. Modelo de factura emitida	61
Fig. 39. Modelo de archivo plano para descuentos	62
Fig. 40. Importación de documento para descuento	62
Fig. 41. Inclusión de descuento en tarifa	62
Fig. 42. Servidores - tráfico de puertos.....	65
Fig. 43. Distribución de conexión entre Servidores y Networking.....	66
Fig. 44. Servidor PowerEdge R640 - Vista frontal (imagen referencial)	66
Fig. 45. Servidor PowerEdge R640 – Vista Interna (imagen referencial)	67

Fig. 46. Servidor PowerEdge R640 – Vista posterior (imagen referencial)	67
Fig. 47. Distribución de equipamiento - NOC ACCESO	70
Fig. 48. Distribución de equipamiento servidores	71
Fig. 49. Detalle de versión OSS	73
Fig. 50. Detalle de licencia y copyright – OSS	73
Fig. 51. Detalle de licencia - BSS OSS.....	74
Fig. 52. NSP – Arquitectura y redundancia de Servidor principal y base de datos	78
Fig. 53. NSP – Diagrama esquemático de protocolos utilizados en el sistema de gestión de la red IP	79
Fig. 54. Diagrama de conexión NFM-P distribuido.....	80
Fig. 55. NSP – Diagrama esquemático de conexión – Cliente NFM-P – Cliente OSS	82
Fig. 56. Prueba de autenticación y escucha activa – Terminal OSS – Cliente JMS – NFM-P.....	83
Fig. 57. Diagrama de la arquitectura física del Sistema de Gestión y Alarmas	98
Fig. 58. Diagrama de la arquitectura lógica del sistema de gestión y alarmas	99
Fig. 59. PEIM – Esquema de trafico de componentes	101
Fig. 60. PEIM – Proceso de Interacción	102
Fig. 61. PEIM – Conexión establecida	103
Fig. 62. PEIM – Escucha activa	104
Fig. 63. PEIM – Gestión de inventario	105
Fig. 64. PEIM – Obtención de métricas	108
Fig. 65. CnMaestro – Arquitectura de gestión	114
Fig. 66. CnMaestro – Esquema de Alta disponibilidad	114
Fig. 67. CnMaestro – Core de operación	115
Fig. 68. CnMaestro – Configuración de API Client	117
Fig. 69. CnMaestro – Configuración de Webhook	118
Fig. 70. CnMaestro – Proceso de Autenticación	119
Fig. 71. Netmaster – Arquitectura en alta disponibilidad	129
Fig. 72. Netmaster – Arquitectura lógica	129
Fig. 73. Netmaster – Topología Lógica	130
Fig. 74. Netmaster – Configuración SNMP en gestor nativo	132
Fig. 75. Netmaster – OIDs generales para gestor nativo	133
Fig. 76. Netmaster – Eventos OIDs para gestor nativo	134
Fig. 77. Netmaster – Modelo de consulta snmp	135
Fig. 78. Netmaster – OIDs de descripción para NEs	135
Fig. 79. Netmaster – OIDs de consulta estándar	136
Fig. 80. Netmaster – OIDs de consulta hacia métricas	136
Fig. 81. Netmaster – modelo de integración	137
Fig. 82. Nuage – Esquema de conectividad	138
Fig. 83. Nuage – Esquema VPLS	139
Fig. 84. Nuage – Vista de topología en VSD	140
Fig. 85. Nuage – Dashboard de la rama.....	140
Fig. 86. Nuage – Vista SDWAN	141
Fig. 87. Nuage – SDWAN – TOP	141
Fig. 88. Arquitectura lógica NUAGE	142
Fig. 89. Nuage – Autenticación	145
Fig. 90. Nuage –Detalle de Autenticación	145
Fig. 91. Nuage – Response – Autenticación	146
Fig. 92. Nuage – Enterprises	147

Fig. 93. Nuage – Response NSGs	148
Fig. 94. Arquitectura de redundancia OSS/BSS	149
Fig. 95. Arquitectura de redundancia de base de datos de OSS/BSS	149
Fig. 96. Tabla de priorización de incidentes	153
Fig. 97. OSS – Interfaz gráfica de usuario	157
Fig. 98. OSS – Login al NMS Principal	158
Fig. 99. OSS - Dashboard Principal.....	158
Fig. 100. OSS - Búsqueda de todos los dispositivos.....	159
Fig. 101. OSS - Vista de todos los elementos	160
Fig. 102. OSS - Ejemplo de filtro de %cambium%	161
Fig. 103. OSS - Vista de pantalla de equipos PMP, SM y CNPILOT	161
Fig. 104. OSS - Ejemplo de búsqueda avanzada por nodos	162
Fig. 105. OSS - Vista del filtro de búsqueda por nodo	162
Fig. 106. OSS - Vista de un dispositivo	163
Fig. 107. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo – NFMP	163
Fig. 108. OSS - Alarmas de un dispositivo – NFMP	164
Fig. 109. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – NFMP	164
Fig. 110. OSS - Información del equipo – NFMP	165
Fig. 111. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – NFMP	166
Fig. 112. OSS -Seleccionar opción “Graficar todo” -NFMP	166
Fig. 113. OSS - Visualización de métricas – Temperature	167
Fig. 114. OSS - Visualización de métricas – rxOpticalPower	167
Fig. 115. OSS - Visualización de métricas – txOutputPower	168
Fig. 116. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo -PEIM	168
Fig. 117. OSS -Alarmas de un dispositivo – PEIM	169
Fig. 118. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – PEIM	169
Fig. 119. OSS - Información del equipo – PEIM	170
Fig. 120. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – PEIM	171
Fig. 121. OSS - Selección opción “Graficar todo” – PEIM	171
Fig. 122. OSS - Visualización de métricas – battery Voltage.....	172
Fig. 123. OSS - Visualización de métricas – Battery current	172
Fig. 124. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo – CnMaestro.....	173
Fig. 125. OSS - Alarmas de un dispositivo – CnMaestro	173
Fig. 126. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – CnMaestro	174
Fig. 127. OSS - Información del equipo – CnMaestro	175
Fig. 128. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – CnMaestro	175
Fig. 129. OSS - Seleccionar opción “Graficar todo” – CnMaestro	176
Fig. 130. OSS - Visualización de métricas – Download RSSI	176
Fig. 131. OSS - Visualización de métricas – Upload RSSI	177
Fig. 132. OSS- Visualización de métricas – CPU	177
Fig. 133. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo – NetMaster	178
Fig. 134. OSS -Alarmas de un dispositivo – NetMaster	178
Fig. 135. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – NetMaster	179
Fig. 136. OSS - Información del equipo – NetMaster	179
Fig. 137. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – NetMaster	180
Fig. 138. OSS - Seleccionar opción “Graficar todo” – NetMaster	180
Fig. 139. OSS - Visualización de métricas – Tx Frequency	181
Fig. 140. OSS - Visualización de métricas – Rx Frequency	181

Fig. 141. OSS - Visualización de métricas – Transmit Power	182
Fig. 142. Reportes de operación - Apéndice 6A - Reporte diario del uso del acceso a Internet	188
Fig. 143. Reportes de operación - Apéndice 6A - reporte mensual de uso del acceso a Internet	189
Fig. 144. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de estadística del uso de ancho de banda por protocolo: HTTP, FTP, SMTP, Otros [2].....	189
Fig. 145. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de reporte mensual de picos de volumen de tráfico del acceso a Internet	190
Fig. 146. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de reporte de sesiones por institución abonada obligatoria	190
Fig. 147. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de reporte diario del uso del acceso a Intranet	191
Fig. 148. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de reporte mensual del uso del acceso a Intranet	191
Fig. 149. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de estadística del uso de ancho de banda por servicio brindado por Intranet y por protocolo: HTTP, FTP, SMTP, Otros.....	192
Fig. 150. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de reporte mensual de picos de volumen de tráfico del acceso a Intranet	192
Fig. 151. Reportes de operación - Apéndice 7A - Modelo de reporte de interrupción del acceso a Internet por CPE	192
Fig. 152. Reportes de operación - Apéndice 7B - Modelo de reporte de interrupción del acceso a Internet por CPE	192
Fig. 153. Reportes de operación - Apéndice 7C - Modelo de reporte de interrupción del subsistema de seguimiento	193
Fig. 154. Reportes de operación - Apéndice 7D - Modelo de reporte de interrupción del subsistema del POP	193
Fig. 155. Reportes de operación - Apéndice 7E - Modelo mensual de solicitudes recibidas	193
Fig. 156. Reportes de operación - TIA - Tasa de Incidencias de Averías - Formato modelo	193
Fig. 157. Reportes de operación - TOE - Tasa de Ocupación de Enlace - Formato modelo	194
Fig. 158. GUI - Web report	196
Fig. 159. Grafana – Arquitectura lógica	198
Fig. 160. Grafana – estado del servicio	199
Fig. 161. Grafana – servicios activos	199
Fig. 162. Grafana – Configuración de red servidor 1	200
Fig. 163. Grafana – Configuración de red servidor 2	200
Fig. 164. Grafana – Configuración de HA	201
Fig. 165. Grafana – Login	201
Fig. 166. Grafana - Dashboard Principal	202
Fig. 167. Grafana - Ingreso al menú “manage”	204
Fig. 168. Grafana - Ingreso a lista de los reportes	204
Fig. 169. Grafana - Vista del reporte seleccionado	205
Fig. 170. Grafana - Filtros de fecha	205
Fig. 171. Grafana - Filtro de equipos	206
Fig. 172. Grafana - Selección del reporte a descargar	206
Fig. 173. Grafana - Descarga de reporte	207
Fig. 174. Grafana - Vista del reporte descargado	207

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I. PROTOCOLOS DE INTEGRACIÓN OSS.....	41
TABLA II. BSS – DESCRIPCIÓN DE VMS	44
TABLA III. BSS – DIMENSIONAMIENTO DE REDES	44
TABLA IV. DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS	45
TABLA V. DESCRIPCIÓN VMS - PLATAFORMA DE SERVIDORES	63
TABLA VI. PLATAFORMA DE SERVIDORES - DIMENSIONAMIENTO DE REDES.....	64
TABLA VII. PLATAFORMA DE SERVIDORES - DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS.....	64
TABLA VIII. REQUERIMIENTOS DEL SERVIDOR DE COMUNICACIONES (OSS/BSS).....	67
TABLA IX. DETALLE DE LICENCIAMIENTO REQUERIDO	74
TABLA X. NFM-P - DESCRIPCIÓN DE VMS.....	80
TABLA XI. NFM-P – DIMENSIONAMIENTO DE REDES	80
TABLA XII. NFM-P – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS.....	81
TABLA XIII. PEIM – DESCRIPCIÓN DE VMS.....	99
TABLA XIV. PEIM – DIMENSIONAMIENTO DE REDES.....	100
TABLA XV. PEIM – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS	100
TABLA XVI. CNMAESTRO – DESCRIPCIÓN DE VMS	116
TABLA XVII. CNMAESTRO – DIMENSIONAMIENTO DE REDES	116
TABLA XVIII. CNMAESTRO – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS	116
TABLA XIX. NETMASTER – DESCRIPCIÓN DE APLICACIÓN.....	131
TABLA XX. NETMASTER – DIMENSIONAMIENTO DE REDES.....	131
TABLA XXI. NETMASTER – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS	131
TABLA XXII. NUAGE - MÓDULOS DE SOLUCIÓN	141
TABLA XXIII. NUAGE - DESCRIPCIÓN DE VMS	142
TABLA XXIV. NUAGE - DIMENSIONAMIENTO DE REDES	143
TABLA XXV. NUAGE - DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS	143
TABLA XXVI. NUAGE - ENTERPRISES VSD ID.....	146
TABLA XXVII. NUAGE – GET ENTERPRISES	146
TABLA XXVIII. INFORMACIÓN DE ALARMAS POR SISTEMA.....	151
TABLA XXIX. OSS - DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS.....	155
TABLA XXX. BÚSQUEDA POR CATEGORÍA DE SOLUCIÓN	160
TABLA XXXI. MÉTRICAS NFM-P.....	182
TABLA XXXII. MÉTRICAS PEIM – FSU.....	182
TABLA XXXIII. MÉTRICAS PEIM – HVAC.....	183
TABLA XXXIV. MÉTRICAS PEIM – RECTIFICADOR.....	183
TABLA XXXV. MÉTRICAS CNMAESTRO – AP.....	183
TABLA XXXVI. MÉTRICAS CNMAESTRO - PMP – SM	184
TABLA XXXVII. MÉTRICAS CNMAESTRO - AP INDOOR	184
TABLA XXXVIII. MÉTRICAS NETMASTER – PTP.....	185
TABLA XXXIX. REPORTES DE OPERACIÓN - RED DE ACCESO.....	186
TABLA XL. REPORTES DE OPERACIÓN - RED DE ACCESO - FORMATO DE TECNOLOGÍAS.....	187
TABLA XLI. REPORTES DE OPERACIÓN EN GRAFANA.....	202

INTRODUCCIÓN

Orocom SAC es una empresa de telecomunicaciones encargada de los proyectos regionales de banda ancha en las regiones Moquegua, Tacna, Junín y Puno [1].

Con fecha 9 de mayo de 2018, Orocom S.A.C. y el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (“FITEL” actualmente “PRONATEL”) suscribieron el Contrato de Financiamiento para la ejecución de los Proyectos de “Instalación de banda ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social para la Región Moquegua” e “Instalación de banda ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social para la Región Tacna”. El objetivo principal del Proyecto es brindar servicios de internet e intranet a sesenta y seis (66) localidades de la Región Moquegua y cincuenta y dos (52) localidades de la Región Tacna, a través de la implementación de una red de acceso y una de red de acceso a internet de banda ancha [2] [3].

Es preciso resaltar que, de acuerdo con la definición indicada en la Licitación Pública Especial dentro del Proceso de Promoción de la Inversión Privada para la ejecución de los Proyectos, se considera ambas regiones como un solo proyecto en el marco legal.

De acuerdo con las bases del contrato de financiamiento se establece que se debe contar con un subsistema de seguimiento el cual debe garantizar una gestión y administración de red eficaz y sensible, además de la supervisión y monitorización total de la red, registros de sensores y transductores de la red de telecomunicaciones y la elaboración de reportes, así como de tecnologías que se encuentren operando.

De acuerdo con lo anteriormente descrito en cumplimiento del contrato de financiamiento se presentó como propuesta la implementación del sistema OSS/BSS, después se aprobó y actualmente luego de las fases del desarrollo del proyecto la solución se encuentra operando y siendo customizada de acuerdo con la operación de la red y pase a operación y administración de la red de acceso por parte de la empresa Orocom SAC [4].

En el presente trabajo de suficiencia profesional se detallará mi participación en todas las etapas y fases del diseño, dimensionamiento, implementación y puesta en operación del proyecto para la empresa Orocom SAC. Este proceso ha abarcado desde las fases iniciales hasta el momento actual, garantizando el cumplimiento de los requerimientos base, de operación y de regulación establecidos por la empresa.

Cabe resaltar que, como responsable y líder de la solución, mi participación ha sido crucial en la interacción con proveedores externos y desarrolladores, clientes internos y el equipo de operaciones. Esta colaboración ha sido fundamental para optimizar la solución y garantizar el cumplimiento de los requisitos base, dando lugar a un sistema confiable y escalable que comprende la interacción de las diversas áreas en el flujo de operación y negocio. Es importante destacar que este rol ha requerido un sólido conocimiento en ingeniería, con énfasis en telecomunicaciones y gestión de proyectos, así como habilidades interpersonales de alto nivel para coordinar eficazmente con equipos multidisciplinarios.





I. OBJETIVOS

A. *Objetivo General*

- Precisar y detallar la solución OSS/BSS, que constituye el núcleo principal del soporte a las operaciones y al negocio de la red de acceso. Esto incluye la interacción e integración con el NMS principal y las diversas soluciones de la red, así como la comunicación con los responsables y áreas comprometidas del proyecto. Mi participación se ha venido dando desde el inicio del proyecto, incluyendo la etapa de diseño y la elaboración de la propuesta técnica, hasta el día de hoy.

B. *Objetivos Secundarios*

- Dar a conocer la visión y misión, así como la descripción de los proyectos regionales, de igual manera el plan de acción que se viene realizando para cerrar la brecha digital en nuestro país.

- Dar a conocer la convergencia de la red de acceso con la red de acceso, así como los Cores principales de red y la salida a la RDNFO (Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica). Donde se pondrá mayor énfasis y detalle en la Red de Acceso, así como los beneficiarios del proyecto.

- Precisar y profundizar el detalle de la implementación de la solución OSS/BSS, módulos, integración, confiabilidad y escalabilidad del sistema, facultades y funciones.

- Detallar como viene operando nuestra red de acceso y las customizaciones que se vienen realizando frente al gran paso de desarrollo e implementación hacia la operación de la red.

II. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

Mi experiencia profesional inicia en el año 2018, cuando ingreso a laborar a la empresa Gilat Networks Perú, en el cargo de Ingeniero de proyectos, en el área del NOC, donde conocí de primera mano las diferentes soluciones y realicé diversos comisionamientos de las soluciones de los proyectos regionales asignados a esta empresa. Posteriormente asumí el cargo de Team Leader – Ingeniería de comisionamiento, donde no solo me encargué de la ejecución de tareas asignadas del proyecto, también de la gestión del equipo de trabajo y gestión de cumplimientos en base a las buenas prácticas en telecomunicaciones como KPI's y SLA's.

En el año 2019, me desempeñé como Ingeniero Helpdesk, también en el área del NOC, donde fui responsable de los usuarios finales de los proyectos regionales, así como participante de

mejora de los flujos de operación y negocio. Como hito a resaltar participe directamente con el equipo encargado de la entrega de los proyectos regionales (Huancavelica, Ayacucho, Apurímac) hacia el estado en conjunto con la inauguración con el equipo Presidencial.

Mi experiencia continua en el año 2020, en la empresa OROCOM SAC, donde me desempeñe en el cargo de Especialista en Redes y Servidores, donde en conjunto con el equipo de Ingeniería participamos y elaboramos la propuesta técnica definitiva y actual en base de los proyectos regionales asignados a la empresa, de cara al entregable a Pronatel (Programa Nacional de Telecomunicaciones), de nuestro País.

Participo como responsable directo de la propuesta, desarrollo e implementación de la red del equipamiento de Infraestructura, así como el desarrollo de las soluciones OSS/BSS. De igual manera participante de buscar la mejora continua de nuestra área e Ingeniería.

A inicios del año 2022, asumo el liderazgo del equipo y del área de Infraestructura – Redes y Servidores, en el cargo de Coordinador de Redes y Servidores, cargo el que desempeño a la actualidad de la presentación del trabajo de suficiencia profesional.

En mis actuales responsabilidades, participo directamente en la mejora continua de las soluciones junto con el equipo de Pronatel, asumiendo el rol de responsable directo de la Infraestructura TI, Sistemas, Redes y Core's de Operación y Negocio. Como líder del equipo y del área, interactúo de manera continua con las diferentes áreas usuarias internas y con nuestro cliente principal, Pronatel, para desarrollar nuevas soluciones e innovaciones que optimicen la operación empresarial y la gestión de los sistemas convergentes en mi área. Todo esto se orienta hacia el cierre de la brecha digital en los proyectos adjudicados a mi actual empleador.

En base a la experiencia profesional que he venido desarrollando, aprendizaje y aporte, el presente informe ahonda y profundiza sobre el sistema OSS/BSS, el cual el primero por sus siglas es el Sistema de soporte a las operaciones y el segundo hace referencia al Sistema del Soporte al Negocio, los cuales son cruciales para la operación diaria y la gestión eficiente de los flujos en las redes de telecomunicaciones. Los enfoques para desarrollar e implementar el proyecto se basan ejecutando las mejores prácticas y estándares internacionales de proyectos y telecomunicaciones, así como las múltiples herramientas y comunicación efectiva con los equipos de trabajo, lo cual

converge y detalla la conclusión de gestionar y ejecutar de manera eficiente el llevar a cabo el proyecto.

III. ORGANIGRAMA, FUNCIONES Y GRADO DE PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO

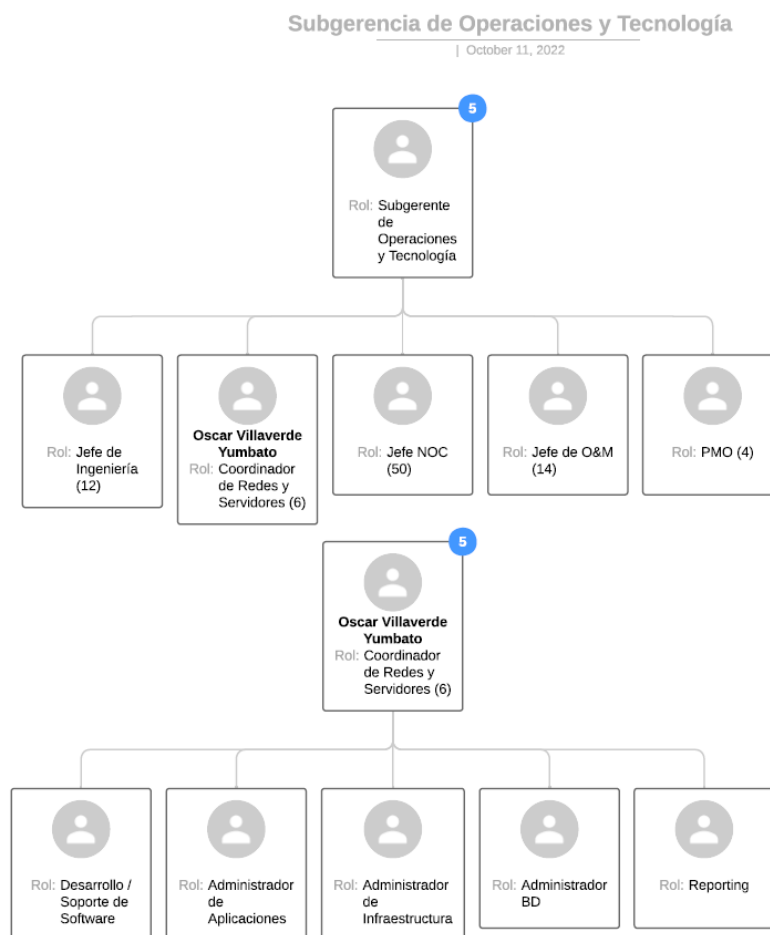


Fig. 1. Organigrama OROCOM SAC – Octubre (2022)

En base a la experiencia profesional adquirida y en consecuencia del crecimiento laboral, se detalla las funciones que he venido desempeñando:

- Diseño, configuración, despliegue, administración y operación de la plataforma de servidores y virtualización de los proyectos regionales
- Diseño, configuración, despliegue, administración y operación de la solución OSS/BSS de los proyectos regionales

- Diseño, configuración, despliegue, administración y operación de la solución de seguridad perimetral de los proyectos regionales.
- Gestión de despliegue e integración de las soluciones de gestión de la red.
- Diseño, evaluación y gestión de los servicios de infraestructura necesarios para la operación de la red.
- Evaluación y gestión de servicios de tecnología asociados a la operación de los proyectos regionales.
- Operación y monitoreo de los servicios de infraestructura de la red de Orocom, asociados a la operación de la red
- Sustentar las soluciones bajo responsabilidad ante el PRONATEL
- Elaboración de ingeniería y documentación de las soluciones bajo responsabilidad.
- Gestión de proveedores, contratos, presupuestos y órdenes de compra y ordenes de servicio.
- Validación, Supervisión y ejecución de Protocolos sobre las soluciones de la red desplegadas, en conjunto con el PRONATEL.
- Seguimiento al despliegue y operación de la red.

C. Participación en el Proyecto

Como Área responsable de la solución del entregable OSS/BSS hacia nuestro cliente PRONATEL, he actuado como responsable directo y como líder de la solución al llevar el cargo de especialista y hoy en la Jefatura del área de Redes y Servidores.

Desde la presentación de la Propuesta técnica adjudicada y los estudios de ingeniería enviados hacia el PRONATEL, he venido desempeñado las siguientes funciones específicas al servicio de la solución:

- Dimensionamiento de la capacidad, dispositivos, servicios y conceptos de integración para definir los recursos necesarios frente al dimensionamiento de ambos sistemas en capacidades de Recursos, Redes y Networking – Servidores.

- Definición de proceso de integración con proveedores, clientes finales y clientes internos, haciendo referencia al trato nuestro proveedor ALEPO TECHNOLOGIES, PRONATEL Y AREAS COMPROMETIDAS DE OROCOM.
- Definición de flujos de trabajo y servicios en la plataforma BSS
- Definición de procesamiento de Ordenes de servicio, Ordenes de trabajo y tickets.
- Definición de SLA, KPI's a nivel de tratamiento de la red.
- Análisis, diseño y evaluación de métodos de integración de equipos de seguridad física, así como métricas a monitorear y definición de procesamiento de eventos y alarmas de los dispositivos de la solución.
- Análisis, diseño y evaluación de métodos de integración de equipos de Networking, así como métricas a monitorear y definición de procesamiento de eventos y alarmas de los dispositivos de la solución.
- Análisis, diseño y evaluación de métodos de integración de equipos de Energía, así como métricas a monitorear y definición de procesamiento de eventos y alarmas de los dispositivos de la solución.
- Análisis, diseño y evaluación de métodos de integración de equipos de Microondas, así como métricas a monitorear y definición de procesamiento de eventos y alarmas de los dispositivos de la solución.
- Análisis, diseño y evaluación de métodos de integración de equipos CPE's, así como métricas a monitorear y definición de procesamiento de eventos y alarmas de los dispositivos de la solución.
- Análisis, diseño y evaluación de métodos de integración de equipos Servidores, así como métricas a monitorear y definición de procesamiento de eventos y alarmas de los dispositivos de la solución.
- Participación y definición en procesos de estandarizar y brindar reportes de cara a la regulación de las telecomunicaciones.

- Participación y definición en procesos de estandarizar y brindar reportes de cara a cumplimiento de los estándares alineados según bases del contrato suscrito con Pronatel.
- Participación y definición en procesos de supervisión y cumplimiento de ejecución de protocolos de validación de la solución.
- Participación y definición de entendimientos contractuales, así como mejoras continuas y escalabilidad de los sistemas OSS/BSS
- Funciones de Product Owner, para definir y llegar a un consenso y soluciones alternativas en la presentación y entrega final del producto.
- Funciones de Product Owner, con el equipo de desarrollo (R&D – NMS – GTAC) de nuestro proveedor Alepo Technologies.
- Funciones de Product Owner, con los líderes de solución de las distintas áreas comprometidas con los sistemas (Transmisiones y Seguridad Física, Networking, O&M, PMO, así como con la Gerencia de Administración y Finanzas y área Legal de OROCOM SAC)
- Responsable directo en mesas de trabajo en definición con el PRONATEL.
- Participante y responsable de la implementación de la nueva área de TI y procesos entregables en fase de O&M (Operación y Mantenimiento).
- Responsable directo del Diseño, configuración, despliegue, administración y operación de la solución OSS/BSS de los proyectos regionales en OROCOM SAC.

D. *Aporte a la Ingeniería y Éxito*

En mi experiencia laboral en los proyectos regionales de nuestro país, la cual inicia en el año 2018, he observado y aprendido distintas opciones de mejora continua y optimización de procesos, así como mejora en la transformación de data, entregables, reportes, monitoreo de red y escalabilidad de sistemas.

Como participante continuo en mesas de trabajo y desarrollo en ideas de innovación tecnológica es así como he identificado puntos de mejora continua, así como optimización de procesos, tal como se detalla a continuación:

- La diversidad de Gestores Nativos por solución hace que el monitoreo de una red con múltiples gestores y appliance sea complicado, como aporte a la Ingeniería, el Sistema OSS unifica los diferentes gestores de una red, dando lugar a un único appliance y optimización en uso de recursos de equipamiento.

- La visualización de métricas es crucial para determinar el comportamiento de los elementos de la red, sin embargo, desde los gestores nativos la visualización de métricas se da en un consumo excesivo de recursos y en tiempo real determina que el sistema pueda presentar lentitud, es así como aporte a la Ingeniería, se ha implementado la obtención de métricas mediante API's, SNMP, OID's, etc. Reduciendo el alto consumo de recursos en gestores nativos y mediante una visualización en una interfaz web amigable, con filtros y data row.

- La cantidad finita de métricas y eventos dan lugar a un análisis óptimo, sin embargo el tiempo empleado en determinar una causa probable de avería, causa real y análisis de Troubleshooting, se ve retrasado, por el alto volumen de información a procesar y performance a revisar, como aporte a la ingeniería, Se ha definido en base a la experiencia profesional, las métricas más importantes a monitorear, las cuales han sido implementadas, severidad, eventos y logs de acuerdo con una criticidad objetiva, para el mejor análisis y ejecución de un SLA óptimo en respuesta de troubleshooting.

- La correlación de dispositivos, alarmas y protocolos de comunicación determinan muchas veces errores en comunicación y de indisponibilidad en elementos cruciales en la red, es así como aporte a la ingeniería, se ha implementado una lógica en alta escalabilidad de protocolos de comunicación y API's para evitar las falsas alarmas de indisponibilidad por redes convergentes o por errores de bits, así como errores por SNMP, esto garantiza contar un análisis y alta disponibilidad en la veracidad del comportamiento de la red.

- La importancia en la monitorización de los equipos de microondas en una red de acceso es crucialmente vital, para determinar el comportamiento y alertar frente a una caída de servicio, errores en la comunicación, SNR, RSSI O BER, es así que como aporte a la ingeniería, se ha definido e implementado reportes de tecnología microondas en tiempo real, de cara a evaluar y ayudar a prevenir una incidencia en la red, lo cual da lugar a una caída de servicio y por lo tanto penalidades de acuerdo con las normas en regulación de las telecomunicaciones.

- Los procedimientos de órdenes de servicio, ordenes de trabajo, mantenimientos y en general la Operación y Mantenimiento de una red, es un proceso bastante álgido y determinante en el análisis de calidad y procesos optimizables del tratamiento de la red, es así que en base a la experiencia y como aporte a la ingeniería, se ha definido procesos en módulos independientes, algunos comprometidos y facilidades en las vistas del sistema BSS, dando lugar a una interfaz amigable, robusta, sencilla de cara a un usuario final.

- Los procesos de tratamiento de red, tickets, derivaciones internas, derivaciones externas, medios probatorios y evidencias de averías, suelen contener un alto volumen de información y comentarios exhaustivos que no determinan muchas veces un orden en el proceso y flujo de la información , lo cual dificulta muchas veces y retrasa el análisis y derivación de una orden de trabajo o cierre de ticket, es así que en base a la experiencia y como aporte a la ingeniería, se ha definido y estandarizado las glosas con el ingreso de información, definición de flujos de tratamiento de tickets por solución, y tratamiento de tickets según solución comprometida de red (Transmisiones – Networking).

- El análisis legal y la regulación de las telecomunicaciones siempre es determinante en el comportamiento de los estándares de medición de la operación de red, calidad, trafico, KPI's, Disponibilidad, es así como en base a la experiencia y aporte a la ingeniería se han definido umbrales de red, de acuerdo con las bases de contrato y de acuerdo con el marco legal aplicable al operador de telecomunicaciones OROCOM SAC.

- La disponibilidad del servicio final es sumamente importante para mantener un estándar alto de cumplimiento de la red, garantizar el correcto funcionamiento del equipamiento final, la conformidad del cliente con el servicio y la adecuada resolución de averías son determinantes para evaluar el cumplimiento de la calidad de la red, es aquí en base a la experiencia y como aporte a la ingeniería , se ha definido los procesos de atención al cliente, casuísticas de avería, tratamiento de tickets, conformidades de servicio en base al marco de regulación de las telecomunicaciones.

- Los sistemas deben contar con una alta disponibilidad, frente a algún inconveniente en la red o posible incidencia en los sistemas, de este modo, como contribución a la ingeniería, nuestros sistemas OSS/BSS han sido dimensionados es un esquema de Floating IP, dando lugar a una alta disponibilidad, escalabilidad de sistemas y servicios gestionables y recuperación de recursos inmediatos.

Como hito fundamental del proyecto y entregable hemos recibido la conformidad en la supervisión y ejecución del Protocolo OSS BSS, por parte de nuestro cliente PRONATEL, lo cual da lugar a una conformidad y aceptación de la solución.

Actualmente PRONATEL viene utilizando nuestro sistema, así como las distintas áreas internas de OROCOM, lo cual da lugar a la puesta de operación exitosa de la solución, sin embargo, como todo sistema escalable, nos encontramos recibiendo retroalimentación y puntos de mejora continua para llevar a cabo de acuerdo con el cumplimiento de las bases de contrato y operación interna de nuestra empresa.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El consorcio Orocom nace en 2018 para atender a la convocatoria por parte del Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) en el marco del proyecto regional de banda ancha, para las regiones Moquegua- Tacna, Junín y Puno.

El objetivo es cerrar la brecha digital brindando cobertura, acceso, uso y apropiación de las nuevas tecnologías a la población.

El proyecto es una realidad gracias al Estado Peruano, a través del Programa Nacional de Telecomunicaciones-PRONATEL (antes FITEL). La tarea principal del Pronatel es promover el acceso y uso de un conjunto de servicios de telecomunicaciones como internet y telefonía en zonas de preferente interés social a través de la formulación, evaluación y supervisión de proyectos de inversión que contribuyan a la reducción de la brecha digital.

Los proyectos son ejecutados por Orocom, empresa peruana de telecomunicaciones, que desarrolla proyectos de conectividad integral para el desarrollo social de las zonas rurales del Perú. Para cumplir con la visión y misión, la empresa tiene como grandes pilares la solidez organizacional, el compromiso ambiental y la responsabilidad social.

Los proyectos “Instalación de Banda Ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la Región Moquegua”, “Instalación de Banda Ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la Región Tacna”, “Instalación de Banda Ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la Región Junín” e “Instalación de Banda Ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la Región Puno”. Consisten en brindar servicio de internet e intranet a más de 942 localidades, más de 1700 instituciones beneficiarios tales como: instituciones públicas

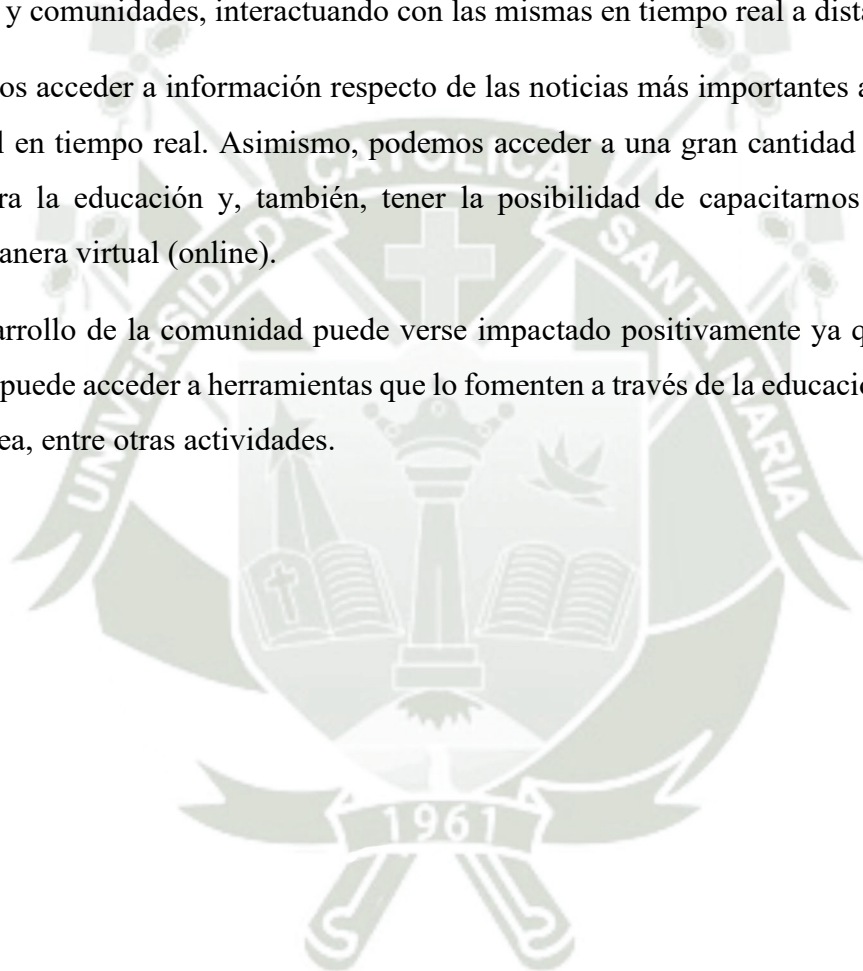
como establecimientos de salud, instituciones educativas y dependencias policiales. Para brindar este servicio se realizará el tendido de fibra óptica que, debido a su estructura, permite el traslado de alta velocidad de información y datos.

Beneficios:

El internet y las redes sociales nos permiten estar comunicados y conectados con personas en todo momento y lugar a bajo costo, acortando distancias. Esto genera una mayor conectividad entre personas y comunidades, interactuando con las mismas en tiempo real a distancia.

Podemos acceder a información respecto de las noticias más importantes a nivel nacional e internacional en tiempo real. Asimismo, podemos acceder a una gran cantidad de información importante para la educación y, también, tener la posibilidad de capacitarnos y educarnos a distancia de manera virtual (online).

El desarrollo de la comunidad puede verse impactado positivamente ya que se mantiene comunicado y puede acceder a herramientas que lo fomenten a través de la educación, el comercio, trámites en línea, entre otras actividades.





V. MARCO TEÓRICO

E. *Generalidades*

En Telecomunicaciones

- Sistemas de Soporte a las Operaciones (OSS)
- Sistema de Soporte al Negocio (BSS)

El Sistema de soporte a las operaciones (OSS) se base en integrar a los gestores de las soluciones independientes o gestores nativos, de tal manera y así obtener información relevante de los equipos de la red y sus métricas, esta funcionalidad debe ser soportada por el NMS principal (Network Management System)[5].

Por otra parte, el Sistema de soporte al Negocio (BSS) hace referencia a los módulos y/o herramientas que permiten manejar las operaciones comerciales de la red, centrándose en la gestión de clientes. Este Sistema está orientado a brindar el soporte a los procesos de negocio de la red, como Core de Negocio principal [5].

Ambos sistemas deben converger y contar con una coordinación y comunicación de ida y vuelta, los procesos dejen de ser diferenciados y los flujos comprometen ambos sistemas de acuerdo con los requerimientos y funcionalidades de las redes [5].

F. *¿Qué es un Proyecto?*

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera que perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos [6].

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas son construidos con materiales idénticos o similares, o por el mismo equipo, pero cada ubicación es única: con un diseño diferente, en circunstancias diferentes, por contratistas diferentes, etcétera. Un esfuerzo de trabajo permanente es por lo general un proceso repetitivo, puesto que sigue los procedimientos existentes de una organización. En contraposición, debido a la naturaleza única de los proyectos, puede existir incertidumbre respecto de los productos, servicios o resultados que el proyecto genera. Las tareas del proyecto pueden ser nuevas para el equipo del proyecto, lo que hace necesario planificar con mayor dedicación que si se tratara de un trabajo de rutina. Además, los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Un proyecto puede involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización [7].

G. ¿En qué consisten las mejores prácticas empleadas para la gestión de servicios TI?

Para gestionar servicios y permitir la co-creación de valor, las organizaciones necesitan establecer y aprovechar prácticas de gestión específicas. ITIL 4 define una práctica de gestión como un conjunto de recursos organizacionales diseñados para realizar un trabajo o lograr un objetivo. Las prácticas de gestión de ITIL, que son un componente clave del sistema de valores de servicio de ITIL, son más que sólo procesos. Las prácticas incluyen actividades, recursos y relaciones necesarias para lograr un resultado. Pueden contribuir a la creación de valor en todo el SVS, aunque algunos se centran principalmente en un área más limitada. Este es un enfoque flexible, en el que los recursos se configuran a medida que se necesitan para proporcionar una respuesta adecuada a la naturaleza impredecible de los servicios de TI. Esto permite que la guía de ITIL se use de manera efectiva en muchas situaciones [8].

Existen 34 prácticas que habilitan la cadena de valor del servicio. (El alcance de la especificación de Fundamentos de ITIL incluye 15 prácticas, como se destaca en la siguiente tabla) [8].

Prácticas de Gestión General	Prácticas de Gestión de Servicios	Prácticas de Gestión Técnica
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión de la arquitectura ■ Mejora continua ■ Gestión de seguridad de la información ■ Gestión del conocimiento ■ Medición y reporte ■ Gestión del cambio organizacional ■ Gestión del portafolio ■ Gestión de proyectos ■ Gestión de relaciones ■ Gestión de riesgos ■ Gestión financiera del servicio ■ Gestión de la estrategia ■ Gestión de proveedores ■ Gestión del personal y talento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión de la disponibilidad ■ Análisis del negocio ■ Gestión de la capacidad y desempeño ■ Control de cambios ■ Gestión de incidentes ■ Gestión de activos de TI ■ Gestión de eventos y monitoreo ■ Gestión de problemas ■ Gestión de liberación ■ Gestión del Catálogo de Servicios ■ Gestión de configuración del servicio ■ Gestión de continuidad del servicio ■ Diseño de servicio ■ Service Desk ■ Gestión de niveles de servicio ■ Gestión de solicitudes de servicio ■ Validación y pruebas del servicio 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión de implementación ■ Gestión de infraestructura y plataformas ■ Gestión de desarrollo de software

Fig. 2. Cadena de valor de servicio [9]

H. ¿Qué es un gestor nativo – NMS (Network Management System)?

La gestión de red se refiere a dos conceptos relacionados. Primero está el proceso de configurar, monitorear y administrar el desempeño de una red. El segundo es la plataforma que utilizan los equipos de TI y NetOps para completar estas tareas en curso.

En los últimos 10 años, los sistemas de administración de redes han evolucionado para ayudar a los equipos de TI a operar de manera más ágil, incorporando análisis avanzados, aprendizaje automático y automatización inteligente para optimizar continuamente el rendimiento de la red. A medida que las organizaciones se adaptan a una fuerza laboral más distribuida, estos sistemas de gestión de red se implementan cada vez más en la nube y en entornos alojados [7].

Los sistemas de gestión de red recopilan datos de los dispositivos de red conectados, como conmutadores, enrutadores, puntos de acceso y dispositivos cliente. También brindan a los administradores de red un control detallado sobre cómo funcionan esos dispositivos e interactúan entre sí [6].

Los datos capturados de estos dispositivos se utilizan para identificar proactivamente problemas de rendimiento, monitorear la seguridad y la segmentación, y acelerar la resolución de problemas.

Las plataformas más efectivas combinan dispositivos y sensores en una vista única del tráfico de la red, lo que facilita que TI no solo supervise, sino que también proteja y solucione los problemas de rendimiento.

Los sistemas de administración de redes recopilan datos en tiempo real de los elementos de la red, como conmutadores, enrutadores y puntos de acceso, así como de los dispositivos finales, como teléfonos móviles, computadoras portátiles y de escritorio. Esta información se utiliza para proporcionar información sobre el estado de la red.

Por lo general, los datos se recopilan y envían al sistema de una de dos maneras:

- SNMP: el Protocolo simple de administración de redes es un estándar abierto y ha sido ampliamente respaldado por la mayoría de los fabricantes de elementos de red desde principios de la década de 1990. SNMP consulta cada elemento de la red y envía cada respuesta al sistema de gestión de red.

- Streaming de telemetría: Un agente de software instalado en un elemento de red permite la transmisión automática de indicadores clave de rendimiento en tiempo real. La transmisión de telemetría está reemplazando rápidamente a SNMP porque es más eficiente, puede producir muchos más puntos de datos y es más escalable [10].

I. ¿Por qué la implementación de un sistema de soporte a las operaciones (OSS)?

El sistema de soporte a las operaciones es utilizado en base al monitoreo total de redes convergentes de gran jerarquía y cantidades de equipamiento de red considerable. Existen diversos sistemas de monitoreo centralizado [5].

Actualmente se cuenta con diferentes gestores nativos los que dan lugar a la visibilidad de elementos independientes de la red, donde cada solución cuenta con un gestor nativo.

Se cuenta con gestores nativos para la gestión de red como IP/MPLS, lo cual permite la gestión de servicios de redes de extremo a extremo en todos los dominios de una red IP convergente, con estos gestores de red se maximiza la visibilidad, eficiencia operativa, resolución de problemas y atención oportuna de los elementos que pertenecen a la solución y gestión IP/MPLS. Como son los equipos:

- Router
- Switch
- Omniswitch
- Router Core
- Switch Core

También es importante contar con la visibilidad del Equipamiento de Acceso, es decir con la monitorización de fibra óptica, existen diversos proveedores y gestores de administración independiente como administración unificada lo cual da lugar a contar con la visibilidad de monitoreo en fibra para tener visibilidad de elementos RTU, con sus principales parámetros:

- Degradación
- Rotura
- Corte
- Pérdida de señal

Sin embargo, no se tiene visibilidad de todos los elementos enlazados hacia los equipos IP y Acceso, en consecuencia, se cuenta con otro gestor dedicado a los elementos de otra solución, como lo puede ser una solución de seguridad física, la cual cuenta con elementos como:

- CCTV.
- Sensores de alto nivel.

- Sensores de bajo nivel.
- Cámaras.
- Actuadores.

Los cuales desde un enfoque de seguridad cuenta con un gestor nativo orientado a dicha solución.

Es también importante el monitoreo de la energía de los equipos, es esencial conocer el comportamiento del fluido eléctrico y solución general de energía y climatización, en consecuencia, se cuenta con gestores nativos los cuales están orientados al monitoreo específico de su equipamiento como son los equipos de:

- Grupo electrógeno.
- Smartpack.
- Aire acondicionado.
- UPS.
- Baterías.

Es fundamental el monitoreo constante de los sistemas de microondas en una red de acceso, como hito principal el monitoreo y medición constante de los parámetros de modulación, calidad, tecnología, estándar y nivel de servicio debe ser constante y visible frente a la detección de alguna anomalía al igual que los otros sistemas, en consecuencia se cuenta con gestores nativos netamente dedicados al monitoreo y visualización de equipos de la solución de microondas, debemos tener especial visibilidad de los siguientes parámetros:

- Modulación.
- RSSI (Received Signal Strength Indicator).
- SNR (Signal Noise Ratio).
- Throughput (Tasa de transferencia efectiva / velocidad).
- Ancho de canal.

- Potencia de transmisión.
- Potencia de recepción.
- CPU.
- Clientes.
- BER.

Si bien es cierto se detalla el monitoreo de la red desde los gestores nativos, sin embargo, el monitoreo del cliente final es totalmente vital para evaluar nuestros estándares de cumplimiento y medición frente a un abonado, así como de igual manera para el comportamiento de la red y su alta disponibilidad.

En consecuencia, existen diversos gestores nativos orientados a la visualización de status, comportamiento, rendimiento, tráfico, uso de protocolos de acuerdo con clientes finales, se detalla los siguientes parámetros con los cuales deberíamos contar en monitoreo:

- Disponibilidad de servicio.
- Rendimiento.
- Tráfico (Velocidad de subida, velocidad de bajada, uso de protocolos).
- Calidad de servicio (Jitter, Packet loss, latency).
- Consumo de ancho de banda.

También es importante contar con monitoreo de la Infraestructura en donde se aloja toda esta información contenida, tener visibilidad del comportamiento de estos gestores y uso de recursos frente a alguna saturación o error en plataforma, más conocido como el front-end.

Es así como también se cuenta con gestores de administración de Infraestructura de Servidores y servicios, los cuales son netamente orientados a la visualización y comportamiento de esta solución. Por ejemplo, se detalla los siguientes parámetros a tener visibilidad:

- Cpu.
- Ram.

- Memory usage.
- Memory free.
- SO (Sistema operativo).
- Red.
- Temperatura.

De acuerdo con lo descrito anteriormente se cuenta con gestores nativos independientes, haciendo que el monitoreo de redes convergentes y con alta jerarquía, sea complejo, de igual manera estas redes cuentan con una cantidad considerable de equipamiento de telecomunicaciones, lo cual desenlaza en la realización de un monitor menos efectivo y complejo por la cantidad de equipamiento y soluciones convergentes en la red.

En consecuencia, se han venido desarrollando gestores únicos de administración centralizada, esto da lugar a la creación de un sistema de soporte a las operaciones centralizado el cual cuenta con la visibilidad total de todos los elementos de la red, fundamentalmente en disponibilidad de la red, métricas, eventos, comportamiento, y así evaluar la calidad de servicio.

Estos sistemas integran las soluciones mediante diversos protocolos de comunicación como lo son:

- SNMP
- REST API
- HTTP/ HTTPS
- Gestión de Base de datos

De igual manera como facultades y funcionalidades ofrecen estándares de medición de comportamiento, métricas, KPI's, graficas de recursos, reportes y gestión total de elementos como sus eventos.

Estos gestores facilitan el monitoreo de la red, facilitan la interacción e integración entre sistemas, así como la visibilidad unificada y total de la red, en base al comportamiento y eventos de esta.

J. ¿Por qué la implementación de un sistema de soporte al negocio (BSS)?

El sistema de soporte al negocio se orienta a contemplar y administrar el flujo del negocio, lo cual da lugar a la administración de diferentes módulos y a la vez sistemas diferentes y algunos no optimizados, los cuales requieren tareas manuales y análisis exhaustivos de información, así como el manejo voluminoso de data [6].

Si bien es cierto cada empresa cuenta con un flujo empresarial distinto, sin embargo, en el negocio de las telecomunicaciones se cuenta con flujos aprobados y estandarizados en base a las mejores prácticas orientadas a la administración del negocio y convergencia con las operaciones de redes [6].

Dados los flujos de negocios separados, como módulos independientes como, por ejemplo:

- CRM (Customer Relationship Management) en sus siglas en inglés, la traducción es: La relación con el cliente.
- Catálogos de productos independientes no optimizados
- Flujos financieros independientes de ingreso manual sin tablas de descuento automáticos y promociones.
- Gestión de inventarios en libros voluminosos.
- Flujos de atención al cliente independientes.
- Flujos de calidad independientes.
- Gestiones de tickets independientes.
- Gestiones de Ordenes de servicio independientes.
- Gestión de órdenes de trabajo independientes.

Es así como nace la integración flujos convergentes en base a módulos para así dar lugar a un Core de negocio unificado, estandarizado y optimizado frente a la planificación y funciones del plan de negocio empresarial.

Como sistema principal y unificado debe contar con facultades de optimización de información, así como interacción con un sistema de soporte a las operaciones, dado que la

interacción de estos sistemas se unifica en una sola solución y dan pase la operación de la red en negocios y operaciones.

K. Interacción

Sobre los servicios comprometidos y brindados por las redes telecomunicaciones, se precisa que es necesario y fundamental, contar con la comunicación desde el usuario final, el cual debe seguir un flujo de atención al cliente, para posteriormente ser derivado con la revisión de los servicios que tiene en facultad o desea adquirir, es preciso resaltar que mediante los flujos comprometidos en BSS, posteriormente se debe validar la calidad y cumplimiento del servicio contratado en OSS, es indispensable la interacción de ambos sistemas para lograr un estándar de cumplimiento alto de la red y cumplimiento de la operación del servicio, así como el cumplimiento de servicios contratados con el cliente final [5].

Estas acciones deben comprometer el aseguramiento del servicio, la gestión oportuna de fallas, gestión de la configuración, gestión de alarmas, correlacionamiento de eventos, visibilidad total de la red, módulo de tickets, atenciones, gestión de inventarios, gestión de relación con los clientes, ordenes de servicio, ordenes de trabajo, mantenimientos, así como la facturación de los servicios y módulos de reportes, todo lo descrito anteriormente desemboca en el cumplimiento de estándares de medición como KPI's, SLA's, OKR's. Los cuales son abiertamente expuestos hacia el cumplimiento de objetivos, monitoreo empresarial, de igual manera con entes reguladores [5].



VI. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS OSS/BSS

L. *Descripción*

De acuerdo con las bases del contrato sostenido con PRONATEL (Programa Nacional de Telecomunicaciones) se especifica la siguiente implementación:

El Sistema de soporte a las operaciones (OSS) se integra a los gestores de las soluciones de la red de Acceso para obtener las alarmas e información de los equipos de la red, esta funcionalidad está soportado por el módulo de monitoreo de la Red NMS.

Por otra parte, el Sistema de soporte al Negocio (BSS) hace referencia a los módulos y/o herramientas que permiten manejar las operaciones comerciales de la red, centrándose en la gestión de clientes. Este subsistema está orientado a brindar el soporte a los procesos de negocio de la red, enfocándose en los requerimientos indicados en las bases del proyecto.

M. *Funcionalidades del Sistema OSS/BSS*

El sistema OSS/BSS de la Red de Acceso es implementado sobre una plataforma convergente, moderna, escalable y modular, alineada a los estándares de la industria. Esta solución es provista por el fabricante ALEPO, el cual cuenta con amplia experiencia internacional en operación de empresas de telecomunicaciones [5].

La plataforma permitirá soportar los procesos de negocio de extremo a extremo, enfocándose en las actividades monitoreo y optimización de la red; así mismo se integrará al ecosistema de la red a través de estándares de integración.

Con el propósito de contar con las capacidades y funcionalidades necesarias para garantizar el funcionamiento eficiente, eficaz y sensible de la red, el sistema OSS/BSS de ALEPO incluirá las siguientes características:

Visibilidad del comportamiento, desempeño y parámetros de calidad de los equipos y de la red de datos, lo que permitirá identificar oportunamente las anomalías y/o cambios que puedan ocurrir en la red.

Cumplir con la gestión de los requerimientos de conectividad, demanda y operación requeridas por el proyecto, con el fin de atender las necesidades de acceso a internet e intranet de los usuarios que forman parte del servicio.

Optimizar el uso de los recursos de infraestructura de red, permitiendo gestionar de forma eficiente el tráfico, conectividad y demanda de la red, a través de herramientas centralizadas de información y monitoreo.

Alepo alinea sus procesos y procedimientos al modelo de referencia eTOM (Enhanced Telecom Operations Map). El eTOM es un marco de procesos de referencia para la categorización de las actividades de negocio de las empresas del sector telecomunicaciones, la plataforma se basa en el cumplimiento del módulo de las operaciones de negocio de la red, de acuerdo con los requerimientos de las bases del proyecto.

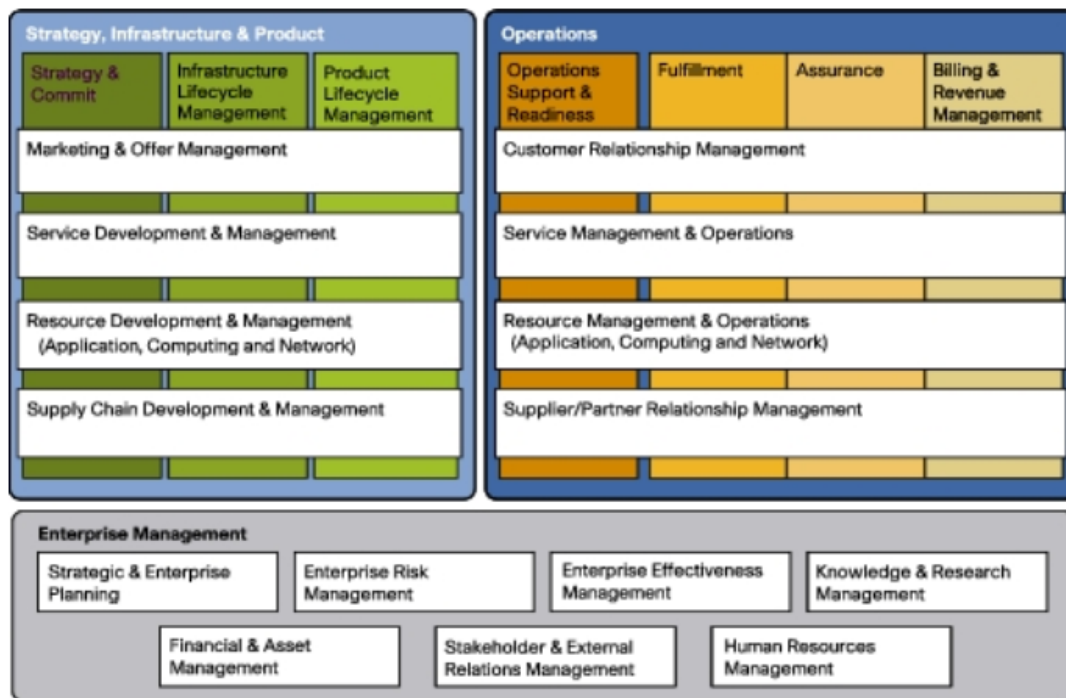


Fig. 3. Etom Level 1 Mode [11]

N. *Arquitectura del Sistema OSS/BSS*

El Sistema OSS/BSS se integra con los sistemas de gestión de la red, permitiendo así la consolidación y gestión centralizada de las alarmas de los equipos desplegados en la red [12].

Cada sistema de gestión de red proporciona la información de gestión de alarmas y eventos de cada componente, la cual es consolidada en la base de datos del sistema OSS/BSS.

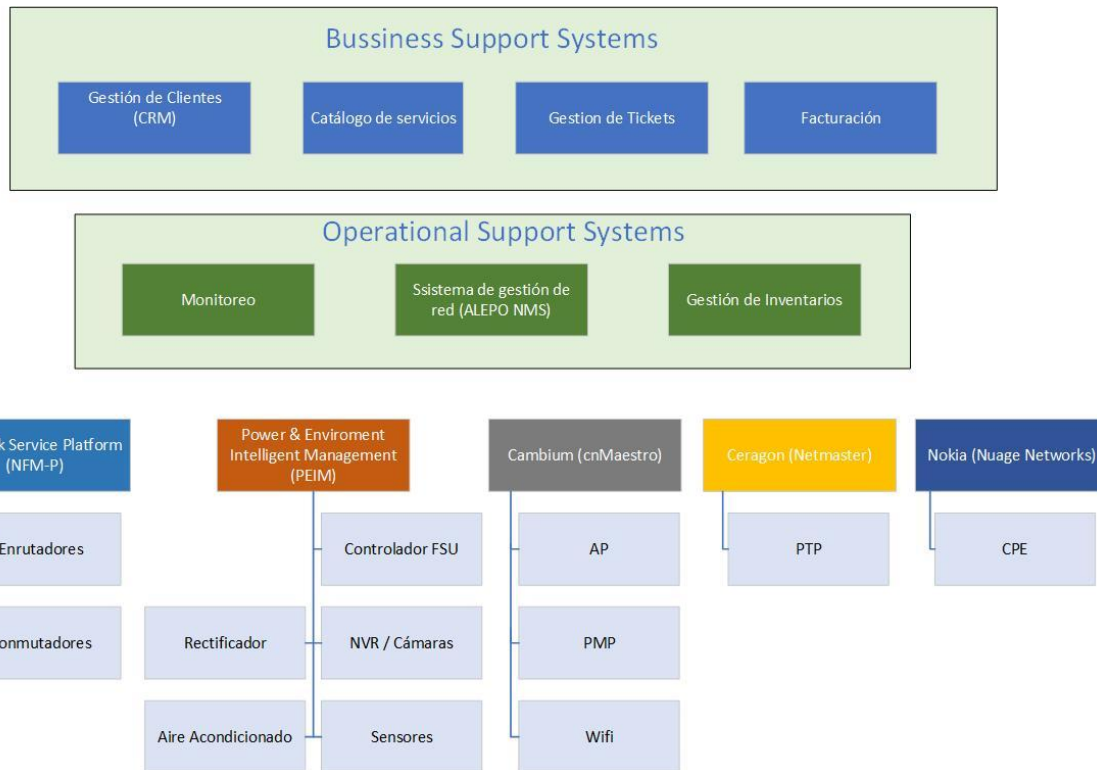


Fig. 4. Diagrama de arquitectura del sistema OSS/BSS [11]

VII. MÓDULOS DEL SISTEMA OSS/BSS

Los módulos que conforman el sistema OSS/BSS son los siguientes:

▪ GESTOR DE GESTORES (NMS)

- Monitoreo de elementos y equipos
- Visualización de Alarmas
- Visualización del estado de los nodos
- Topología de los equipos de red

▪ GESTIÓN DE INCIDENTES / TICKETS

- Registro de incidencias
- Estado y seguimiento de Incidencias
- Envío de notificaciones
- Reporte de Incidencias

▪ **GESTIÓN DE INVENTARIOS**

- Relación de equipos activos de los Nodos
- Relación de equipos asignados por cliente
- Relación y estado de equipos de repuestos

▪ **GESTIÓN DE LA RELACIÓN CON LOS CLIENTES (CRM)**

- Servicios Contratados
- Gestión de Contactos
- Gestión de Clientes
- Jerarquización de Clientes
- Catálogo de productos
- Ordenes de Trabajo

▪ **FACTURACIÓN**

- Gestión de ciclos de facturación
- Cálculo de descuentos
- Generación de comprobantes
- Notificación de comprobantes
- Control de tiempos fuera de servicio

▪ **MÓDULO DE REPORTES**

- Relación de Clientes
- Relación de Contratos
- Relación y estado de equipos y nodos
- Relación de tickets
- Relación y estado de órdenes de servicio

VIII. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SISTEMA OSS/BSS

O. *Gestor de Gestores ALEPO NMS*

El módulo Alepo NMS o Gestor de gestores, centraliza e integra las alarmas de los gestores locales que forman parte de la red de Acceso. De esta forma, se consolida en el módulo NMS el monitoreo de la red a través de una vista única donde se muestra el estado y comportamiento de la red [12].

El módulo Alepo NMS cuenta con interfaces de tipo de northbound, las cuales permiten establecer la integración con cada uno de los gestores locales de la red, a través de los protocolos definidos por el fabricante de cada gestor local, tales como: API SNMP, JMS y REST. De esta forma se obtiene la información, las alarmas de monitoreo y disponibilidad de cada uno de los componentes de la red, desde los gestores y/o equipos [12]:

- Gestor de la red IP
- Sistema de Monitoreo y Gestión de alarmas
- Gestor PTP
- Gestor PMP
- Gestor CPE

▪ **FUNCIONALIDADES DEL MÓDULO NMS ALEPO**

- Aseguramiento del servicio

Enfocado en la prevención de interrupciones, identificación de fallas y gestión proactiva de incidentes.

- Gestión de fallas

Permite identificar, capturar y resolver fallas en varios elementos de la red, en la topología o en los servicios superpuestos, brindando así eficiencia operativa. Brinda Identificación oportuna de problemas críticos en la red, reduciendo el impacto en las operaciones de la red [13].

- Gestión de la configuración

Permite recopilar la información que se origina en la configuración de los elementos de la red, de múltiples plataformas y proveedores.

De esta forma, previene la ocurrencia de incidentes originados por errores de configuración en los equipos y/o dispositivos de la red.

- Gestión de alarmas

Permite priorizar, agrupar y clasificar las alertas y notificaciones de eventos que ocurren en la red. De esta forma es posible detectar, aislar y correlacionar las alarmas, facilitando un análisis claro del comportamiento de la red y facilitando la acción inmediata de acciones preventivas y/o correctivas [13].

Una arquitectura basada en gestión de eventos permite una integración flexible del flujo de trabajo en el monitoreo y gestión de la red. Alepo NMS normaliza la información proveniente de los dispositivos, de acuerdo con el protocolo de cada componente.

- Corelacionamiento de alarmas y eventos

Permite el corelacionamiento de interrupciones de equipos provenientes de una misma locación (Nodo), identificando la jerarquía de incidentes que podrían dar origen a un incidente principal.

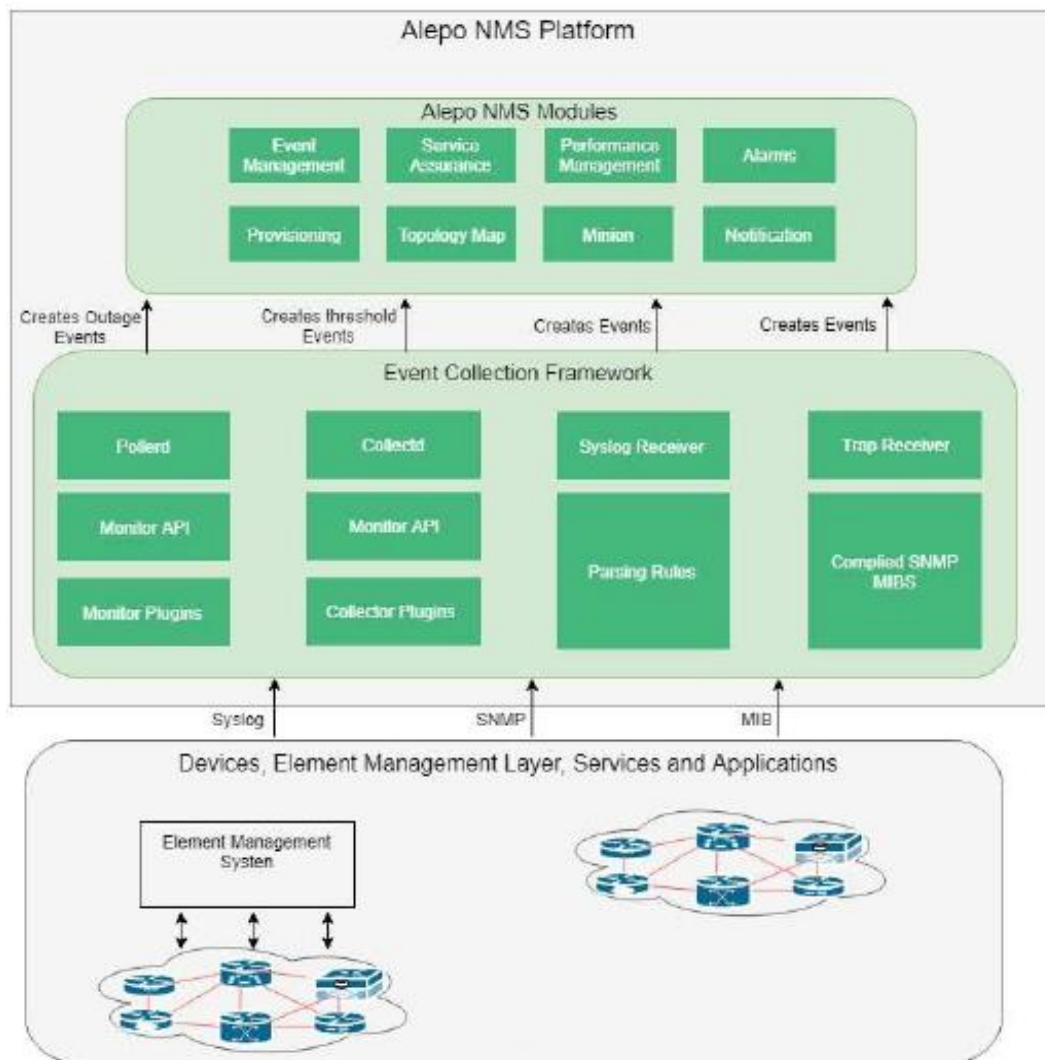


Fig. 5. Arquitectura de integración ALEPO NMS [13]

De acuerdo con la recomendación ITU X.733 es adecuado contar con una detección oportuna de las averías que puedan ocurrir sobre un componente y/o servicio [14]. Por ello, es determinante mantener las siguientes actividades sobre el monitoreo de la red:

- Establece umbrales de operación y monitorear el comportamiento de los equipos
- Supervisar las tasas de error de los equipos y/o componentes
- Identificar tendencias y fallos conocidos para su corrección

Estas actividades son complementadas por las actividades y procesos de operación de la red.

P. *Gestión de incidentes / tickets*

Este módulo permite crear, actualizar y mantener la notificación de los problemas para el usuario final. Así mismo, permite que el usuario final pueda generar sus propios tickets de problemas. Las acciones y actualizaciones realizadas sobre los tickets de incidentes y problemas son almacenadas en los logs de auditoría [7].

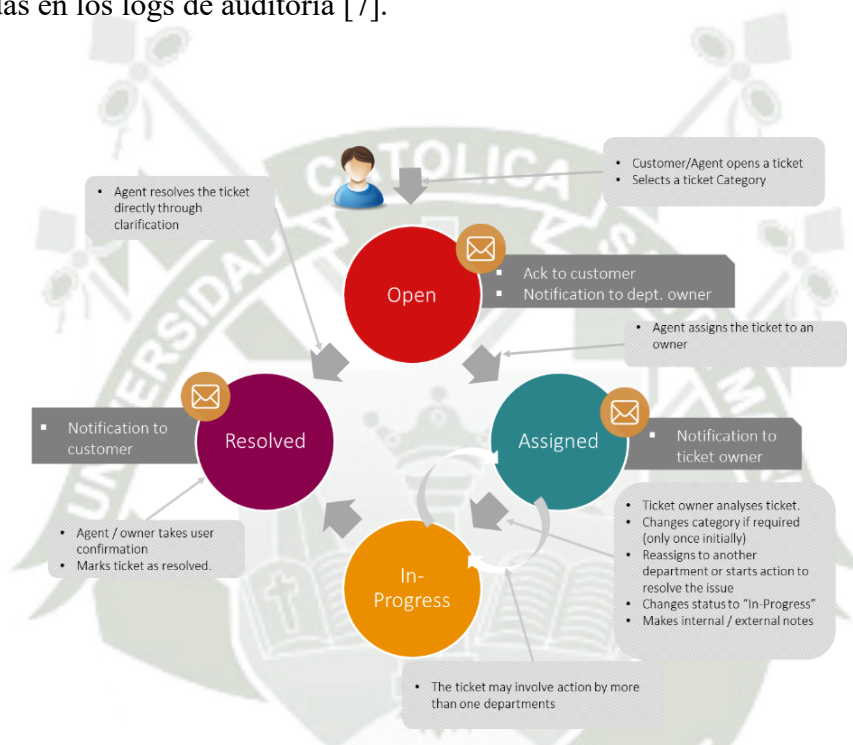


Fig. 6. Flujo de atención de un incidente / ticket (referencial) [13]

El módulo de gestión de incidentes se encuentra orientada a las recomendaciones de gestión de alarmas y notificaciones y en brindar soporte a los procesos de operación de la red, alineados con el marco de gestión de servicios de tecnología.

Q. *Gestión de órdenes y flujos de trabajo*

El módulo Alepo Order Management permitirá ingresar órdenes de trabajo al sistema para asignar al departamento predefinido para completar la ejecución de la solicitud de orden de trabajo. Así mismo, permitirá que los diferentes departamentos trabajen conjuntamente en el cumplimiento de una tarea, a través de una secuencia predefinida. Así mismo, Permite que los individuos /

departamentos se centren en sus responsabilidades en una línea de tiempo estimada permitiendo así acelerar su proceso de prestación de servicios al cliente [6].

El módulo Alepo Order Management facilita la configuración de los procesos de negocios a través de flujos de trabajo y reglas, tiene la capacidad de automatizar los procesos de negocios e incorporar la intervención manual cuando sea necesario. Alepo Order Management ayuda a administrar de manera eficiente el ingreso de pedidos de clientes, la activación y la entrega de servicios a través de toda la cadena de procesos. Las dependencias cruzadas entre los procesos de negocios se organizan a través de una administración de flujo de trabajo potente y una definición de reglas flexibles [7].

La automatización de los procesos empresariales de extremo a extremo se logra a través de tareas integradas del sistema, así como funciones de administración de actividades y notificaciones dentro del módulo. El módulo es impulsado por el flujo de trabajo, donde cada proceso se puede diseñar fácilmente mediante la interfaz de usuario visual.

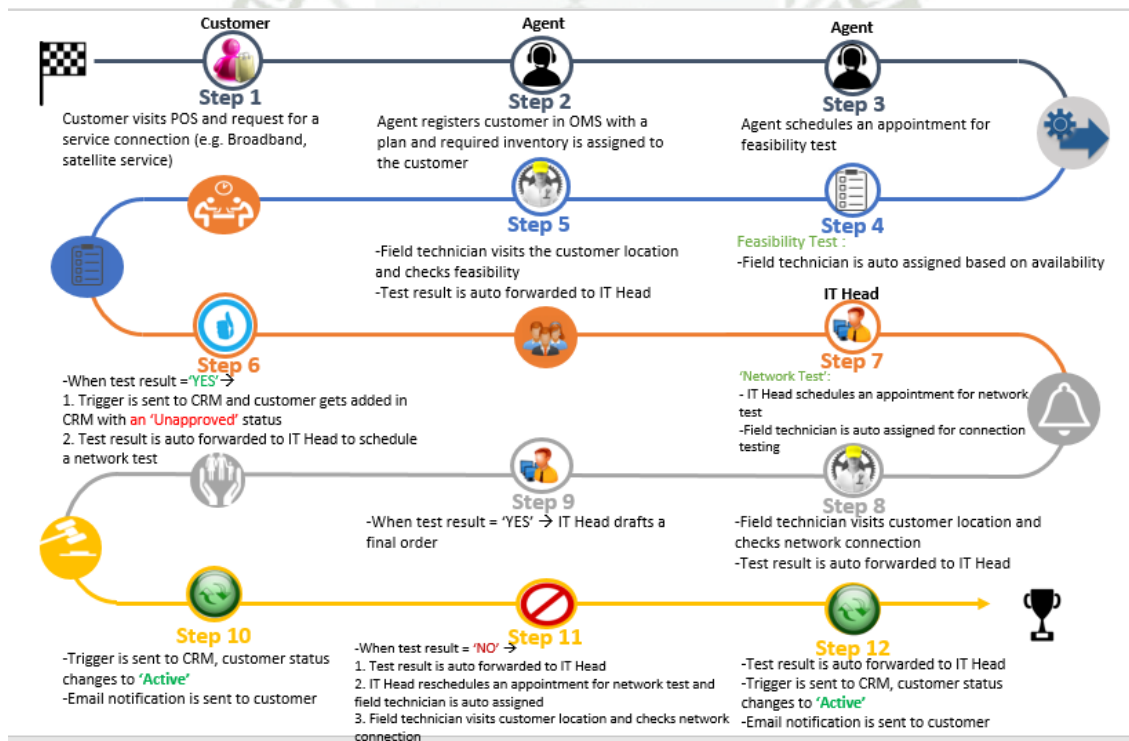


Fig. 7. Flujo de gestión de trabajo (referencial) [13]

R. Gestión de inventarios

Ese módulo permite mantener el control del inventario físico de los componentes y/o dispositivos activos instalados en la red. De esta forma, es posible administrar los equipos y componentes facilitando su identificación, trazabilidad, ubicación y dependencias, a través de información relevante como: MAC, Dirección IP, Nombre del dispositivo, Número de serie, etc. a través de reportes de equipos de la red [6].

Esta información facilitará la gestión del ciclo de vida de los equipos y la gestión de los servicios a las cuales se encuentran asociados. Cada componente contará con una categoría que permita identificar su estado, tales como: asignado, disponible, averiado, otros.

La gestión de los equipos de repuestos será gestionada desde el sistema, a través del cual se podrá actualizar el cambio de estado de un componente asociado a un servicio, así como actualizar los equipos y/o componentes que forman parte de los equipos en calidad de repuesto. Esto permitirá identificar si el equipo ha sido asignado a una actividad de reemplazo de equipos en un determinado Nodo, debido a una contingencia. Los equipos que sean retirados de la red serán registrados con descripción de estado en custodia, de acuerdo con la necesidad serán clasificados para reparación o dados de baja.

Los procesos de cambio, y actualización se estados de los equipos de repuesto se realizan a través de procedimientos manuales sobre el inventario del OSS; los cuales serán sustentados y referenciados de acuerdo con las ordenes de trabajo y/o servicios generados para la atención de un incidente y/o requerimiento. Para el caso de los nuevos equipos instalados en la red, estos serán descubiertos por la plataforma y catalogados dentro del inventario de equipos activos de la red.

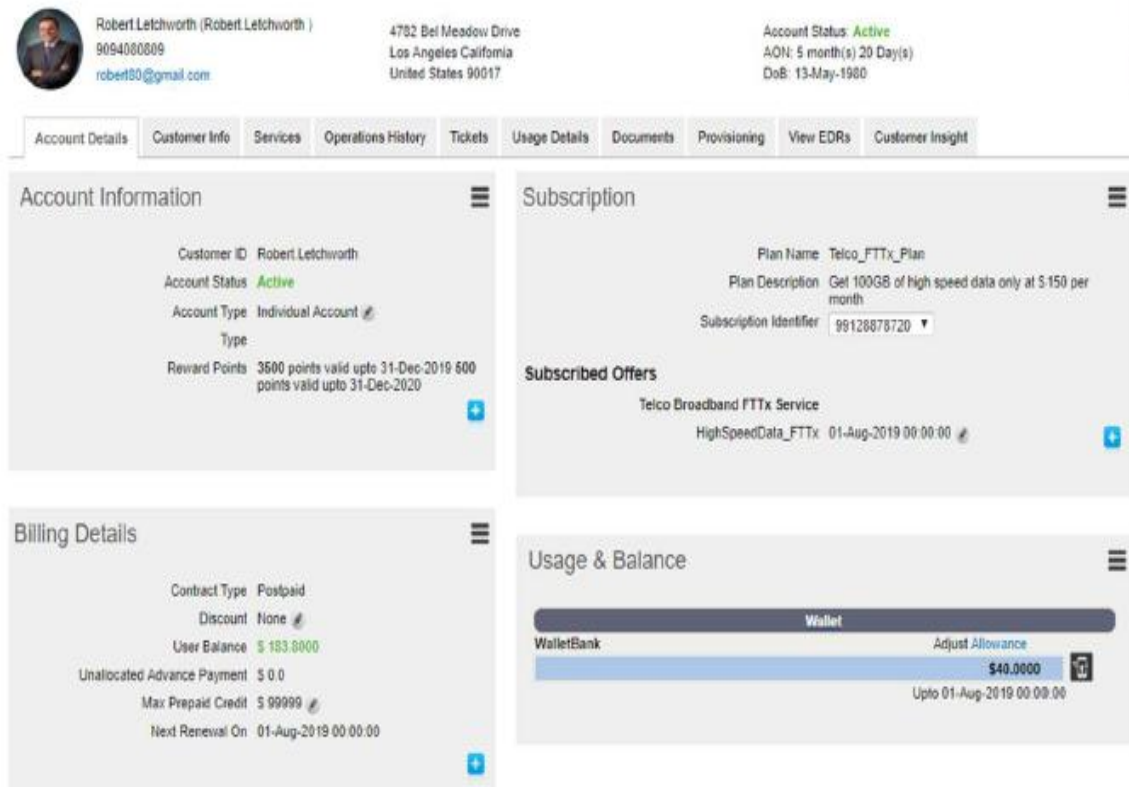
S. *Gestión de la relación con los clientes - ALEPO CRM*

Alepo CRM proporciona una imagen completa de los clientes a través de su vista de 360 grados del Cliente, con todos los detalles de la cuenta, información del cliente, información sobre los servicios asociados, historial de operaciones, tickets generados por el cliente, sesiones activas, todas las EDR e incluso los documentos asociados con el cliente, en diferentes pestañas en un solo panel.

Así mismo, el portal CRM soporta el registro de los siguientes procesos de negocio, con el fin de trazar las actividades que forman parte de estos procesos.

- Proceso de solicitud de servicio

- Proceso de modificación de servicio
- Proceso de suspensión de un servicio
- Proceso de reconexión de un servicio



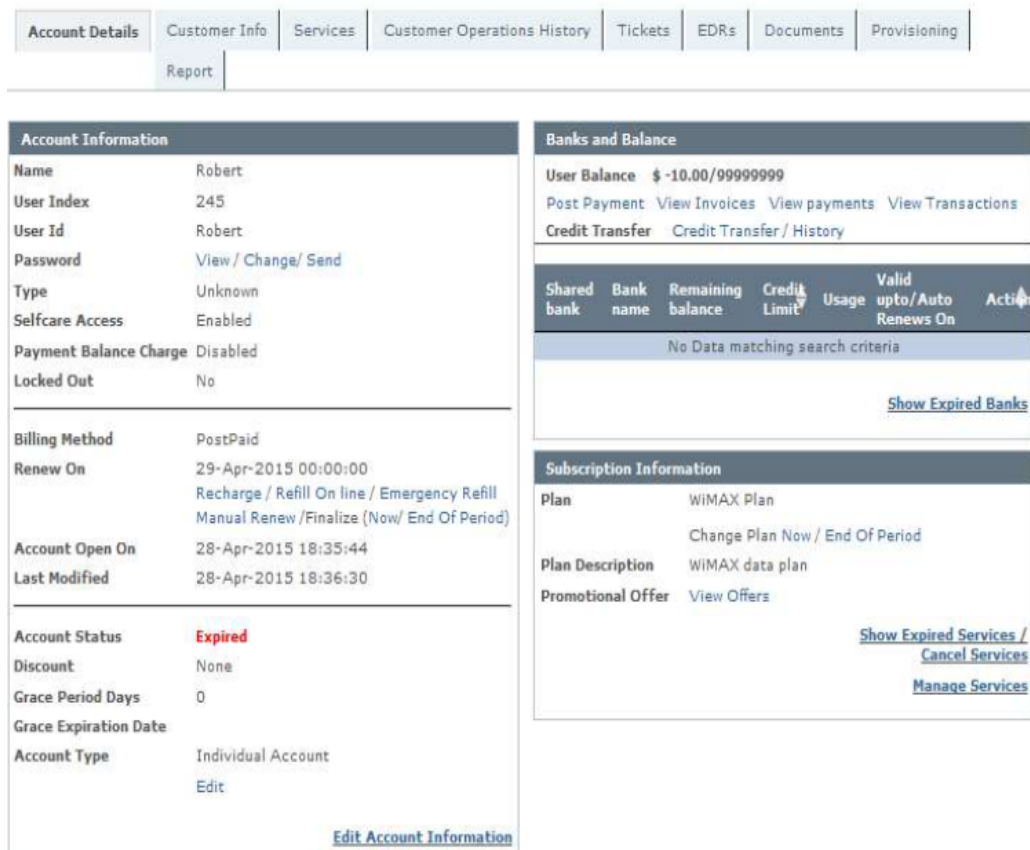
The screenshot displays the Alepo CRM interface for a customer named Robert Letchworth. The interface is organized into several sections:

- Account Information:**
 - Customer ID: Robert Letchworth
 - Account Status: **Active**
 - Account Type: Individual Account
 - Type: (unspecified)
 - Reward Points: 3500 points valid upto 31-Dec-2019, 500 points valid upto 31-Dec-2020
- Subscription:**
 - Plan Name: Telco_FTTx_Plan
 - Plan Description: Get 100GB of high speed data only at \$150 per month
 - Subscription Identifier: 99128878720
 - Subscribed Offers:**
 - Telco Broadband FTTx Service
 - HighSpeedData_FTTx: 01-Aug-2019 00:00:00
- Billing Details:**
 - Contract Type: Postpaid
 - Discount: None
 - User Balance: \$183.8000
 - Unallocated Advance Payment: \$0.0
 - Max Prepaid Credit: \$99999
 - Next Renewal On: 01-Aug-2019 00:00:00
- Usage & Balance:**
 - Wallet: (unspecified)
 - WalletBank: (unspecified)
 - Adjust Allowance: \$40.0000
 - Upto 01-Aug-2019 00:00:00

Fig. 8. Alepo CRM – Vista 360° [13]

T. Portal del agente de atención al cliente

Es la interfaz principal del sistema y permite que tanto los administradores del sistema como los agentes tengan acceso al sistema para la configuración y la administración diaria de los suscriptores.



The screenshot displays a web interface for managing a customer account. At the top, there is a navigation menu with tabs: Account Details, Customer Info, Services, Customer Operations History, Tickets, EDRs, Documents, and Provisioning. Below this is a 'Report' button. The main content area is divided into three sections:

- Account Information:**
 - Name: Robert
 - User Index: 245
 - User Id: Robert
 - Password: View / Change / Send
 - Type: Unknown
 - Selfcare Access: Enabled
 - Payment Balance Charge: Disabled
 - Locked Out: No
 - Billing Method: PostPaid
 - Renew On: 29-Apr-2015 00:00:00 (with options: Recharge / Refill On line / Emergency Refill, Manual Renew / Finalize (Now/ End Of Period))
 - Account Open On: 28-Apr-2015 18:35:44
 - Last Modified: 28-Apr-2015 18:36:30
 - Account Status: **Expired**
 - Discount: None
 - Grace Period Days: 0
 - Grace Expiration Date:
 - Account Type: Individual Account (with Edit link)
- Banks and Balance:**
 - User Balance: \$ -10.00/99999999
 - Post Payment: View Invoices View payments View Transactions
 - Credit Transfer: Credit Transfer / History
 - Table with columns: Shared bank, Bank name, Remaining balance, Credit Limit, Usage, Valid upto/ Auto Renewals On, Action.
 - Message: No Data matching search criteria
 - Link: Show Expired Banks
- Subscription Information:**
 - Plan: WIMAX Plan (with Change Plan Now / End Of Period link)
 - Plan Description: WIMAX data plan
 - Promotional Offer: View Offers
 - Links: Show Expired Services / Cancel Services / Manage Services

At the bottom of the Account Information section, there is a link: [Edit Account Information](#).

Fig. 9. Portal de agente para gestión de clientes [13]

U. Catálogo de productos

El catálogo de productos proporcionará una única interfaz para ver y configurar un plan de negocios, proporcionando así una interfaz centralizada para definir ofertas y servicios. Los servicios pueden ser recurrentes (con cargos mensuales) o de única vez, lo que permite dar flexibilidad en la adquisición de servicios.

1) Características principales:

- Catálogo de productos independientes de servicios centralizados para definir planes comerciales a través de tecnologías de acceso.
- Catalogo para la definición de planes de negocio prepago, postpago e híbridos.
- Soporte para múltiples conceptos de cargo: Taifa de instalación (única vez), tarifas recurrentes fijas, tarifas de uso, tarifas reembolsables y no reembolsables, tarifas de reactivación.

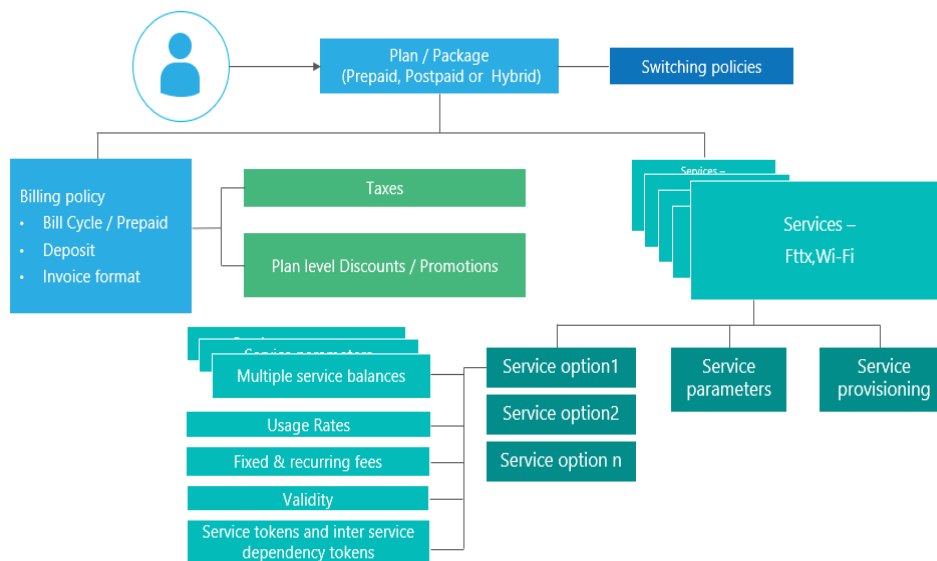


Fig. 10. Estructura de un plan (servicio) [13]

V. Facturación

El módulo de facturación cubrirá los requerimientos de la red de acceso, con relación a lo solicitado en el anexo 8A del proyecto. De esta manera, se permite configurar el ciclo de facturación, definir la asignación de crédito permitido y personalizar el formato de factura.

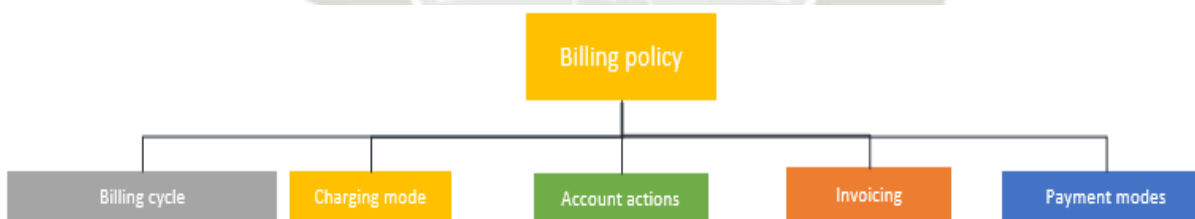


Fig. 11. Estructura de módulo de facturación [13]

2) Características del módulo de facturación

- Factura unificada y convergente para los servicios de un cliente.
- Soporte en múltiples ciclos de facturación: diario, semanal, mensual, trimestral, semanal y anual.
- Soporte en múltiples modelos de pago: facturación anticipada, facturación en mora

- Soporte en múltiples acciones de renovación, vencimiento o cambio.
- Soporte para múltiples opciones de pago
- Límite de sobregiro en cuenta y suspensión automática por falta de pago.

Así mismo, Alepo BSS proporciona un código GL (código de libro mayor) para cada cabeza de costo, ajustes de saldo de crédito / débito, pago a la liquidación de facturas y otras capacidades de facturación.

Esta información se puede exportar, tanto como la información de facturas y pagos en formato texto para que un sistema externo realice las conciliaciones de ingresos.

W. Reportes y analítica

El módulo de reportes y analítica permite al sistema explotar la información que se encuentra centralizada en la plataforma OSS, haciendo posible la generación de reportes flexibles de acuerdo con las necesidades requeridas por la operación de la red. Los tipos de reporte a crear son:

- Cantidad de incidentes, por tipo.
- Bandeja de tickets, por estado.
- Reporte de estado de la red, por periodos semanales y mensuales
- Reporte de disponibilidad de equipos activos por solución
- Reporte de servicios activos
- Reporte de factura por clientes

Estos reportes podrán ser generados de forma gráfica, además de ser exportables a formato Excel.

Availability Over the Past 24 Hours		
Categories	Outages	Availability
Network Interfaces	0 of 125	100.000%
Web Servers	0 of 51	100.000%
Email Servers	0 of 14	99.995%
DNS and DHCP Servers	0 of 9	100.000%
Database Servers	0 of 0	100.000%
JMX Servers	0 of 0	100.000%
Software Update	3 of 22	86.609%
Other Servers	0 of 71	100.000%
Total	Outages	Availability
Overall Service Availability	6 of 339	98.612%

Fig. 12. Reporte de disponibilidad de servicios (referencial) [13]

IX. CAPACIDADES DE INTEGRACIÓN NMS ALEPO

La plataforma NMS de Alepo se integra con los sistemas de gestión de la red a través de una interfaz northbound, obteniendo así la información necesaria para la integración de los equipos y componentes de la red.

Esta integración permite contar con las funcionalidades de monitoreo centralizado de los equipos y la gestión de alarmas y eventos de la red. De esta forma, la solución se convierte en el sistema central de monitoreo y operación de la red.

La plataforma de ALEPO cuenta con la siguiente estructura de integración:

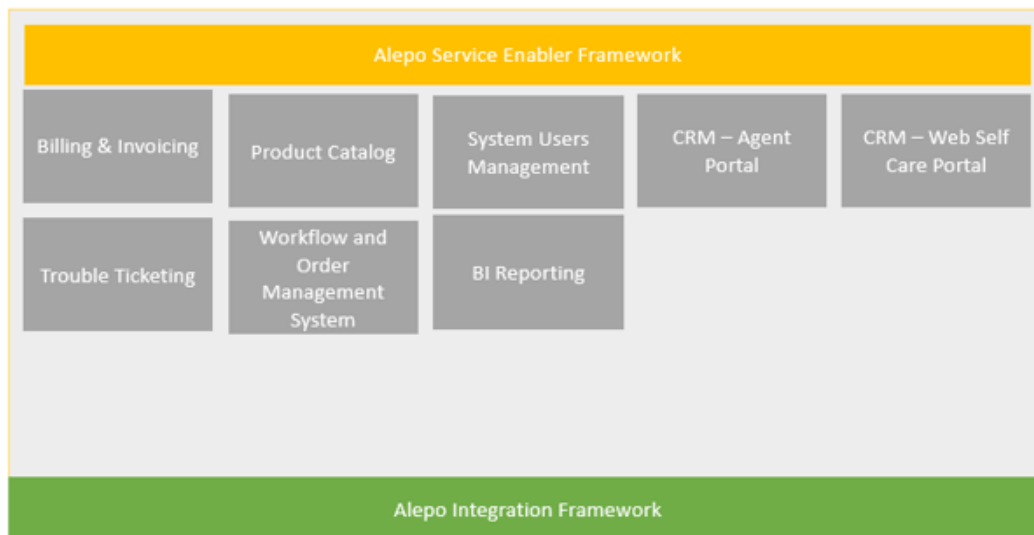


Fig. 13. Alepo Integration Framework [13]

A continuación, se detalla la relación de equipos que son gestionados desde cada sistema de gestión, los cuales a su vez son integrados a la plataforma ALEPO NMS.

TABLA I.
PROTOCOLOS DE INTEGRACIÓN OSS

Interface	Protocolo	Descripción
Integración ALEPO NMS con Network Service Platform (NSP)	JMS / REST	Integración de gestor de red IP con NMS ALEPO
Integración ALEPO NMS con Power & Environment Intelligence Management (PEIM)	REST/ SNMP / SP	Integración de gestor de Monitoreo y gestión de alarmas con NMS ALEPO
Integración ALEPO NMS con cnMaestro	JMS/REST/ SNMP	Integración de gestor de Microondas PMP con NMS ALEPO
Integración ALEPO NMS con Netmaster	SNMP	Integración de gestor de Microondas PTP con NMS ALEPO
Integración ALEPO NMS con Nuage	JMS / REST	Integración de gestor de CPE con NMS ALEPO

Nota: Tabla de protocolos de integración OSS [13].

X. ESTRATEGIAS DE MANEJO DE REPUESTOS

La estrategia de manejo de repuestos se ha definido de acuerdo con la necesidad de operación de la red. Durante el periodo provisional de operación, se han establecido los siguientes lineamientos y actividades:

X. *Definición de stock mínimo de repuestos*

Se ha definido la cantidad de repuestos a implementar en cada centro de mantenimiento, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Cantidad de nodos que son atendidos por un centro de mantenimiento
- Cantidad de equipos y tipos de equipos presentes en los nodos
- Cantidad de kilómetros de tendido de fibra óptica, e inventario de elementos de planta externa que tiene a cargo de cada centro de mantenimiento.
- Listado de elementos que pueden ser susceptibles a fallas por cada tipo.

Y. *Requerimientos de equipos (repuestos)*

El proceso de adquisición de repuestos se inicia con la elaboración de una solicitud de pedido incluyendo el detalle del equipo requerido (código, N° de parte y otros).

La solicitud de los repuestos está a cargo del área de O&M, quien envía la solicitud al jefe de Operaciones para la validación, y esta es finalmente enviada al área de logística para el proceso de adquisición respectivo

Z. *Adquisición de equipos (repuestos)*

El área de logística es responsable de la adquisición de los equipos, de acuerdo con el requerimiento del área de O&M. Se establecen acuerdo y lineamientos de negociación y plazo de entrega con el fabricante de las soluciones instaladas sobre la red de acceso, con el fin de asegurar la disponibilidad y tiempo de entrega del equipamiento requerido.

Estos acuerdos son actualizados periódicamente de acuerdo con la necesidad de operación de la red, luego de un periodo de operación y mantenimiento anual, como mínimo. Con el fin de mejorar las respuestas en la provisión y abastecimiento de los elementos y/o equipos.

AA. *Gestión de equipos (repuestos)*

En la plataforma OSS se almacenará la información de los equipos y/o componentes disponibles, para ser usados como equipos de repuestos. Este inventario permitirá mapear la relación total de equipos a través de estados y lugar de asignación. El almacenamiento físico de los equipos de repuestos se encontrará en los centros de mantenimiento de cada región.

El inventario cuenta con información de cada equipo y/o componente, además de considerar un campo de estado. El cual permitirá identificar si el equipo ha sido asignado a una actividad de reemplazo de equipos en un determinado Nodo, debido a una contingencia. Los equipos que sean retirados de la red serán registrados con descripción de estado en custodia, de acuerdo con la necesidad serán clasificados para reparación o dados de baja.

Los procesos de cambio, y actualización se estados de los equipos de repuesto se realizan a través de procedimientos manuales sobre el inventario del OSS; los cuales serán sustentados y referenciados de acuerdo con las ordenes de trabajo y/o servicios generados para la atención de un incidente y/o requerimiento. Para el caso de los nuevos equipos instalados en la red, estos serán descubiertos por la plataforma y catalogados dentro de la topología de la red.

XI. BSS – (SISTEMA DE SOPORTE AL NEGOCIO)

De acuerdo con nuestra propuesta técnica presentada para los proyectos de “Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Moquegua” e “Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Tacna”, se ha establecido la entrega de un sistema de soporte al negocio, por lo tanto se ha puesto en producción el sistema BSS, el cual ha sido provisto por el fabricante ALEPO y alineado a los estándares y customizaciones del core del negocio [13].

De acuerdo con la arquitectura el sistema BSS, puesto en producción, se divide en cuatro módulos, los cuales son:

- Gestión de Clientes (CRM)
- Catálogo de servicios
- Gestión de tickets
- Facturación

El sistema es soportado por dos servidores de comunicaciones, los cuales obedecen al siguiente dimensionamiento:

TABLA II.
BSS – DESCRIPCIÓN DE VMS

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	NOMBRE VM	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-CRM01	BSS	BSS - CRM
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-SSO01	BSS	BSS - Single Sign on
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-LB01	BSS	BSS - Load Balancer
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-DB01	BSS	BSS - Database
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-Monitor01	BSS	BSS - Monitor
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-Stage01	BSS	BSS - Stage
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-Stage02	BSS	BSS - Stage
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-CRM02	BSS	BSS - CRM
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-SSO02	BSS	BSS - Single Sign on
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-LB02	BSS	BSS - Load Balancer
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-DB02	BSS	BSS - Database
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-REPORTDB01	BSS	BSS - Reportes DB
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-REPORTAPP01	BSS	BSS - Reportes AP

Nota: Tabla de descripción de VMS. [13]

TABLA III.
BSS - DIMENSIONAMIENTO DE REDES

NOMBRE VM	IP tráfico	Mascara	Gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
TAA-BSS-CRM01	10.254.105.15	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-SSO01	10.254.105.16	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-LB01	10.254.105.17	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-DB01	10.254.105.18	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-Monitor01	10.254.105.19	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-Stage01	10.254.105.44	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-Stage02	10.254.105.45	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-CRM02	10.254.105.40	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-SSO02	10.254.105.41	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-LB02	10.254.105.42	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-DB02	10.254.105.43	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-REPORTDB01	10.254.105.20	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-REPORTAPP01	10.254.105.21	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS

Nota: Dimensionamiento de redes. [13]

TABLA IV.
DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-BSS-CRM01	4	16	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-SSO01	4	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-LB01	2	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-DB01	6	8	300	Oracle Linux 7
TAA-BSS-Monitor01	2	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-Stage01	4	8	150	Oracle Linux 7
TAA-BSS-Stage02	4	8	150	Oracle Linux 7
TAA-BSS-CRM02	4	16	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-SSO02	4	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-LB02	2	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-DB02	6	8	300	Oracle Linux 7
TAA-BSS-REPORTDB01	4	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-REPORTAPP01	4	16	200	Oracle Linux 7

Nota: Dimensionamiento de recursos. [13]

BB. 1 - Módulo de gestión de tickets

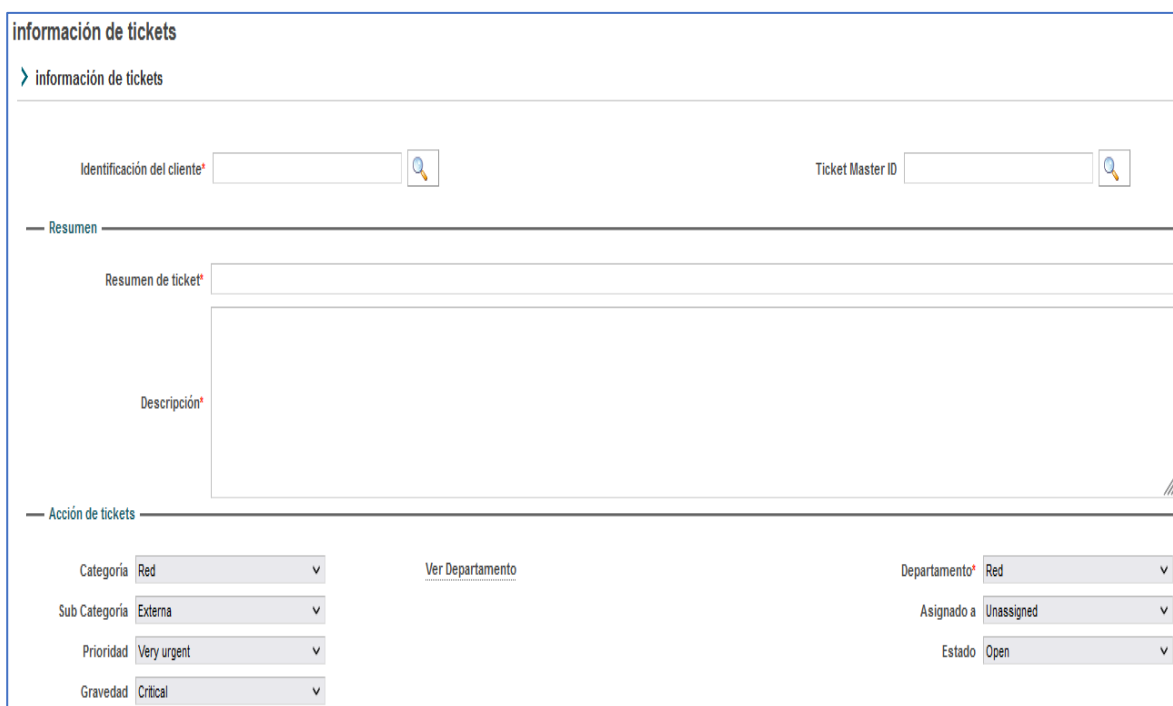
Este módulo permite la creación, actualización y en general el tratamiento de los tickets, de tal forma de poder gestionar completamente la visualización y evolución de las incidencias reportadas.

El módulo se encuentra orientado a las recomendaciones de la gestión de alarmas y notificaciones, así como en brindar soporte a los procesos de operación de la red de acceso, estos procesos se encuentran alineados en el marco de gestión de los servicios TI.

Procedimiento de creación de ticket:

Al crear un ticket se consignará los datos del cliente, así como el detalle de la incidencia a reportar, de tal manera de poder obtener y visualizar los campos que puedan ser útiles para el tratamiento de los tickets, se puede especificar la naturaleza del ticket, la naturaleza de la

incidencia, la severidad y categorización del problema y de igual manera los responsables y contactos.



The screenshot shows a web form for creating a ticket. It is divided into three main sections: 'información de tickets', 'Resumen', and 'Acción de tickets'.

- información de tickets:** Contains two search fields: 'Identificación del cliente*' and 'Ticket Master ID', each with a magnifying glass icon.
- Resumen:** Contains a 'Resumen de ticket*' text area and a larger 'Descripción*' text area.
- Acción de tickets:** Contains several dropdown menus:
 - Categoría: Red
 - Sub Categoría: Externa
 - Prioridad: Very urgent
 - Gravedad: Critical
 - Departamento*: Red
 - Asignado a: Unassigned
 - Estado: Open

Fig. 14. Creación de ticket. [13]

El llenado de información del ticket corresponde a los operadores de primera línea, quienes se encuentran en el contact center o los operadores NOC, quienes se encuentran monitoreando la red, así como las diferentes áreas usuarias de acuerdo con los roles inscritos y tickets necesarios para su trazabilidad.

información de tickets

> información de tickets

Adquirir bloqueo de actualización

Numero de ticket 612745 [\(View History\)](#)

Fecha de Creación 07-Jun-2023 13:22:20

Identificación del cliente*

Creado por rtacna

Estado actualizado en 07-Jun-2023 15:46:13

Ticket Master ID

Detalles del billete

Categoría Planta Interna Sub Categoría Atenuacion de enlace - PIINT Prioridad Very urgent Gravedad Advertencia	Departamento F.O. Asignado a motatxedemsa Estado Closed Vencimiento SLA 07-Jun-2023 15:22:20
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Resumen

Resumen de ticket* MQ_T_0002.CARUMAS

Descripción*

Se verifica degradación en el puerto 1/1/5 del nodo MQ_T_0002.CARUMAS que se enlaza con el nodo MQ_T_0005.CUCHUMBAYA. Presenta una atenuación de -29.59dBm, puerto alarmado. Llevar equipos y materiales necesarios para solventar la incidencia y dejar el enlace con niveles óptimos de potencia. Validar con el NOC.

Fig. 15. Información de ticket. [13]

Una vez generado el ticket, este contiene diferentes campos y opciones de actualización en la plataforma, donde podemos ingresar actualizaciones de estado, por lo tanto, podemos ver la actualización del status, e incluso conocer los detalles y parámetros que se vayan actualizando conforme se realice el seguimiento de la atención.

información de tickets

> [información de tickets](#)

<p>Numero de ticket 612710 (View History)</p> <p>Fecha de Creación 11-Apr-2023 20:11:50</p> <p>Identificación del cliente* <input type="text" value="67345"/></p>	<p>Creado por rinfanzon</p> <p>Estado actualizado en --</p> <p>Ticket Master ID <input type="text" value=""/> <input type="button" value="🔍"/></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Detalles del billete

<p>Categoría RTU</p> <p>Sub Categoría Falla RTU - RTU</p> <p>Prioridad Very urgent</p> <p>Gravedad Advertencia</p>	<p>Departamento F.O.</p> <p>Asignado a molatxedemsa</p> <p>Estado Open</p> <p>Vencimiento SLA 11-Apr-2023 22:11:50</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Resumen

Resumen de ticket* FALLA DE RTU MOQUEGUA

Inconvenientes para realizar pruebas de mediciones. Por lo que es necesario realizar la **revisión del RTU**. Comunicarse con **Ronald Remond** (932042034) para el soporte respectivo.

Llevar lo siguiente:

- Personal debe llevar kit de limpieza para conectores y acopladores tipo **SC** y **LC**.
- Sopladora de aire para limpieza de filtros.

Trabajando en sitio

Fig. 16. Actualización de ticket. [13]

El campo de estado de un ticket nos ayuda a obtener una trazabilidad de SLAs definidos, nos ayuda a obtener el estado de tratamiento actual, así como conocer la cantidad de tickets que ya han sido tratados y en consecuencia cerrados.

información de tickets

> información de tickets

Adquirir bloqueo de actualización

Numero de ticket 612706 (View History) Creado por rtacna
 Fecha de Creación 06-Apr-2023 20:17:01 Estado actualizado en 08-Apr-2023 11:40:36
 Identificación del cliente* 04332 Ticket Master ID 0

Detalles del billete

Categoría Grupo Electrógeno Departamento Energia
 Sub Categoría Intermittencia - GE Asignado a motatredemsa
 Prioridad Very urgent Estado **Closed**
 Gravedad Advertencia Vencimiento SLA 06-Apr-2023 22:17:01

Resumen

Resumen de ticket* TA_T_0005.CIUDAD NUEVA - TAT0108

Descripción* Se requiere revision del GE, se verifica intermitencia en la gestion del equipo y errores en el puerto del router, realizar verificaciones de cableado entre los equipos, cambio de conectores o cables de ser necesario. Luego de la normalización mantener el ticket en monitoreo.

Fig. 17. Estado de ticket [13].

En cuanto se desee obtener una generación de información para el análisis y trazabilidad de los tickets ingresados, esto se puede realizar desde la pestaña de resumen de tickets, donde se puede realizar y/o modificar el resumen de las entradas, filtros específicos de búsqueda y asignaciones por departamento, esto nos ayuda a evaluar el tratamiento de los tickets, de la mano del tratamiento regulatorio.

Gestion Clientes » ADMINISTRAR TICKETS » Resumen Tickets

Resumen de tickets

Mostrar entradas 10

Departamento	Abierto (36)	Resuelto (0)	En progreso (1)	Verificado (0)	Cerrado (433)	At
SAC	0	0	0	0	30	0
Infraestructura	0	0	0	0	1	0
Facturacion - Cobranzas	0	0	0	0	1	0
Externo	0	0	0	0	5	0
FO	0	0	0	0	2	0
Legal	1	0	0	0	0	1
Obras civiles	2	0	0	0	19	2
Climatizacion	3	0	1	0	6	4
Operaciones	12	0	0	0	253	12
Networking	18	0	0	0	116	18

Muestra 1 a 10

Fig. 18. Resumen de ticket [13]

El reporte de tickets nos muestra el detalle completo, de acuerdo con los filtros necesarios de ingreso y selección de información, donde podemos visualizar cada ticket por separado en un

modo de pre visualización, en consecuencia, de acuerdo con los parámetros en elección de relevancia de cada usuario se puede obtener el reporte en solicitud.

Numero de ticket	Identificación del cliente	Estado	Sub Categoría	Asignado a	Fecha de Creación	Ultima Modificación	Descripción del problema	Resumen de tickets	Comentarios Internos	Comentarios externos	Departamento	Creado por
155237	MQ_A_3009	Over Due	Descarga de baterías a pesar de contar con AC - REC	Cytl-Services	15-Jul-2024 13:09:13	15-Aug-2024 12:10:17	Se requiere revisión del rectificador ya que baterías se encuentran en descarga a pesar de que se cuenta con Energía comercial, verificar banco baterías Smartpack y tablero general, llevar equipos y herramientas a fin de subsanar el inconveniente. Validar trabajos realizados con el NOC.	MQ_A_3009 ICHUÑA - Baterías en descarga a pesar de contar con EC		Se verifica normalización de carga de baterías, se comienza test de baterías para verificar que no se presenten observaciones.	Energia	jsanchez
155704	TA_A_4017	Closed	Corte de Energía - SE	Cytl-Services	14-Aug-2024 09:10:03	14-Aug-2024 13:08:00	Se requiere recarga de baterías en el nodo debido a que no hay energía comercial. Baterías se encuentran en descarga. Llevar generador portátil, realizar la recarga de baterías y validar con el	TA_A_4017 LOCUMBA - RECARGA DE BATERIAS		Se verifica EC estable, baterías cargando sin observaciones.	Energia	anquise

Fig. 19. Reporte de contenido de tickets [13]

CC.2 - Modulo de inventarios

El módulo permite listar los equipos instalados en cada nodo de la red, permite identificar los diferentes dispositivos instalados y entregados hacia el cliente final, así como los repuestos en un inventario activo de red [6].

El tipo de inventario se puede traducir en etiquetas y agrupaciones de elementos similares o correlaciones de cara a la instalación en un site particular o cliente final, de acuerdo con su arquitectura física.

Tipo de inventario	Descripción	inventario Categoría	Sub Categoría	Periodo de cuarentena	parámetro 1	parámetro 2	parámetro 3	parámetro 4	parámetro 5	parámetro 6	parámetro 7	parámetro 8	parámetro 9	parámetro 10	parámetro 11	parámetro 12	Capacidad total
Enlaces		MAC	CPE	0	Codigo de Identificación	Tipo de Nodo Final	Modelo	Puertos	Nodo	Destino	Origen						1
Repuestos Climatizacion	Equipos y componentes de la solución de Climatiz.	Other	NONE	0	Equipo	Modelo	Part Number	Serial Number	Nodo	Tipo Nodo	Descripcion	Proveedor	Cantidad Pedida	Orden Compra	Item OROCCOM	Observaciones	1
Repuestos Energia	Equipos y componentes de la solución de Energia	Other	NONE	0	Equipo	Modelo	Part Number	Serial Number	Nodo	Tipo Nodo	Descripcion	Proveedor	Cantidad Pedida	Orden Compra	Item OROCCOM	Observaciones	1
Repuestos Networking	Equipos y componentes de la solución de Networking	Other	NONE	0	Equipo	Modelo	Part Number	Serial Number	Nodo	Tipo Nodo	Descripcion	Proveedor	Cantidad Pedida	Orden Compra	Item OROCCOM	Observaciones	1
Repuestos Planta Externa	Equipos y componentes de PEXT	Other	NONE	0	Equipo	Modelo	Part Number	Serial Number	Nodo	Tipo Nodo	Descripcion	Proveedor	Cantidad Pedida	Orden Compra	Item OROCCOM	Observaciones	1
Repuestos Planta Interna	Equipos y componentes de la solución de PINT	Other	NONE	0	Equipo	Modelo	Part Number	Serial Number	Nodo	Tipo Nodo	Descripcion	Proveedor	Cantidad Pedida	Orden Compra	Item OROCCOM	Observaciones	1
Repuestos Seguridad Fisica	Equipos y componentes de la solución de	Other	NONE	0	Equipo	Modelo	Part Number	Serial Number	Nodo	Tipo Nodo	Descripcion	Proveedor	Cantidad Pedida	Orden Compra	Item OROCCOM	Observaciones	1

Fig. 20. Tipo de Inventario [13]

Un inventario contiene diferentes campos predeterminados, así como campos personalizados y campos abiertos a la customización de acuerdo con los requerimientos y demanda de las áreas internas.

Configuración Empresarial » Gestion Inventario » TIPO DE INVENTARIO

Inventario Tipo de Información

Tipo de inventario: Router

Descripción:

Período de cuarentena: 0

es vendible:

Capacidad total: 1

Categoría: MAC

Sub Categoría: CPE

Umbral de alerta el agotamiento: 0

Costo de inventario: 0.0

Parametros de inventario

parámetro 1: Código de Identificación

parámetro 2: Tipo de Nodo Final

parámetro 3: Modelo

parámetro 4: Puertos

parámetro 5: Nodo

parámetro 6: Destino

parámetro 7: Origen

parámetro 8:

parámetro 9:

parámetro 10:

Fig. 21. Campos de Inventario [13].

El inventario está destinado a mostrar el detalle de los equipos comprendidos en los diferentes tipos de inventario, por ejemplo, en la imagen podemos ver algunos de los equipos que pertenecen a la categoría de “enlaces”

Configuración Empresarial » Gestion Inventario » ADMINISTRAR INVENTARIO

Lista

Añadir | Mostrar filtros | Transferencia a granel

Mostrar entradas: 10

Elemento de inventario	Identificación del cliente	Tipo de inventario	Estado	Número de lote	Almacén	parámetro 1	parámetro 2	parámetro 3	parámetro 4	parámetro 5	parámetro 6	parámetro 7
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/11		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS	54	Moquegua-Taona	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA_1/1/11	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/11
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/12		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0008_TORATA_1/1/12	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/12
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/13		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0018_QUINISTAQUILLAS_1/1/11	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/13
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/14		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0004_CAMBRUNE_1/1/25	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/14
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/15		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA_1/1/17	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/15
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/16		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0008_TORATA_1/1/16	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/16
MQ_T_0002_7250 IXRS_1/1/17		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0018_QUINISTAQUILLAS_1/1/16	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/17
MQ_T_0005_7250 IXRS_1/1/11		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0002_CARUMAS_1/1/11	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA_1/1/11
MQ_T_0005_7250 IXRS_1/1/12		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0007_CALACOA_1/1/11	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA_1/1/12
MQ_T_0005_7250 IXRS_1/1/13		Enlaces	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA	DISTRIBUCION	7250 IXRS		Moquegua-Taona	MQ_T_0018_QUINISTAQUILLAS_1/1/13	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA_1/1/13

Fig. 22. Categorías de Inventario [13]

Configuración Empresarial » Gestion Inventario » ADMINISTRAR INVENTARIO

Lista

Mostrar entradas 10

Elemento de inventario	Identificación del cliente	Tipo de inventario	Estado	Número de lote	Almacén	parámetro 1	parámetro 2	parámetro 3	parámetro 4	parámetro 5
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/10		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/16		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/16		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/20		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/28		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/29		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/22		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/34		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona
+ MQ_T_0002_7250 IXR-S_1/1/33		Router	Available		OrocomTxTaona	MQ_T_0002_CARUMAS	DISTRIBUCION	7250 IXR-S		Moquegua-Taona

Fig. 24. Administración de inventario de routers [13]

La relevancia de los campos y customizaciones realizadas por el equipo responsable ayuda a las áreas internas a poder visualizar la información importante para su almacenamiento, por ejemplo, en la siguiente imagen, los campos más importantes para un cliente interno administrativo son los campos:

- Código de identificación
- Tipo de Nodo Final
- Nodo

Configuración Empresarial » Gestion Inventario » ADMINISTRAR INVENTARIO

Información de inventario de artículos

Elemento de inventario:

Cambio de estado de:

Identificación del cliente:

Publicado el:

Número de lote:

Número de serie:

Capacidad total:

Tipo de inventario:

Estado para:

Período de cuarentena (Días):

En utilizado:

Almacén:

Costo:

Capacidad disponible:

Información de los parámetros

Codigo de Identificación:

Modelo:

Nodo:

Tipo de Nodo Final:

Puertos:

parámetro 6:

Fig. 25. Campos de información de Inventario [13]

DD.3 – Modulo de relación con los clientes (CRM)

El fabricante Alepo Proporciona la jerarquía y capacidad de una vista 360°, donde se puede encontrar el detalle de cada cliente o cuenta, tal como la información del cliente, información de los servicios e historial de operaciones, tickets generados e incluso documentos asociados a la cuenta o cliente.

Cabe resaltar que se cuenta con clientes internos y clientes externos, vinculados a la organización, como aquellos que cumplen un rol frente a la operación del negocio y Clientes externos que no están vinculados a un rol interno, sin embargo, tienen un perfil comercial o social con la compañía.

Indice cliente	Sistema de identificación de usuario	Estado	Sistema de nombres de usuario	Email	Roles
17038	ajaulis	Active	Andre Jaulis	ajaulis@orocom.pe	NOC
11401	alepo	Active	alepo alepo	alepo@alepo.com	API Co-Admin,Affiliate
18301	anquispe	Active	Andres Quispe	anquispe@orocom.pe	NOC
17066	aquispe	Active	Antony Quispe	aquispe@orocom.pe	NOC
15613	atc	Active	ATC Orocom	atc@orocom.pe	ticketAdmin

Fig. 26. Vista Clientes internos [13]

Lista

[+ Añadir](#)

Mostrar entradas **100** ▼

Nombre de Departamento	Departamento de correo electrónico
Red	red@orocom.com
Networking	rgonzales@orocom.pe
Infraestructura	servidores@orocom.pe
Aplicaciones	aplicaciones@orocom.pe
Energia-Networking	energia@orocom.pe
Seguridad Fisica	seguridad_fisica@orocom.pe
Microondas	microondas@orocom.pe
F.O.	fibra_optica@orocom.pe
Nuage	nuage@orocom.pe
SECURITY	SECURITY@orocom.com
applications	applications@orocom.pe
Energia	TI@orocom.pe
Contabilidad	ldurand@orocom.pe
SAC	rdelrio@orocom.pe
Aseguramiento de Calidad	cmattos@orocom.pe
Climatizacion	TI@orocom.pe
Obra Civil	rdelrio@orocom.pe
Externos	rdelrio@orocom.pe

Muestra 1 a 18

Fig. 27. Vista Departamentos [13]

Lista

[+ Añadir](#)

Mostrar entradas **100** ▼

Nombre de Departamento	Departamento de correo electrónico
Red	red@orocom.com
Networking	rgonzales@orocom.pe
Infraestructura	servidores@orocom.pe
Aplicaciones	aplicaciones@orocom.pe
Energia-Networking	energia@orocom.pe
Seguridad Fisica	seguridad_fisica@orocom.pe
Microondas	microondas@orocom.pe
F.O.	fibra_optica@orocom.pe
Nuage	nuage@orocom.pe
SECURITY	SECURITY@orocom.com
applications	applications@orocom.pe
Energia	TI@orocom.pe
Contabilidad	ldurand@orocom.pe
SAC	rdelrio@orocom.pe
Aseguramiento de Calidad	cmattos@orocom.pe
Climatizacion	TI@orocom.pe
Obra Civil	rdelrio@orocom.pe
Externos	rdelrio@orocom.pe

Muestra 1 a 18

Fig. 28. Datos consignados por departamento [13]

Lista

Añadir

Mostrar entradas 1000

Identificación del cliente	Nombre del cliente
04332	TA_T_0005_CIUADAD NUEVA TA_T_0005_CIUADAD NUEVA
05051	TA_T_0010_LAS YARAS TA_T_0010_LAS YARAS
05682	MQ_T_0017_FUQUINA MQ_T_0017_FUQUINA
05836	MQ_T_0012_COALAQUE MQ_T_0012_COALAQUE
06445	Oscar Villaverde
06711	MQ_T_0007_CALACOA MQ_T_0007_CALACOA
08035	TA_T_0009_POCOLLAY TA_T_0009_POCOLLAY
09014	TA_T_0019_LOCUMBA TA_T_0019_LOCUMBA
09969	TA_T_0007_PACHIA TA_T_0007_PACHIA
10557	MQ_T_0004_CAMBRUNE MQ_T_0004_CAMBRUNE
12748	MQ_T_0013_ICHUÑA MQ_T_0013_ICHUÑA
13181	TA_T_0027_SUSAPAYA TA_T_0027_SUSAPAYA
14297	SERGIO RIOS
15680	MQ_T_0016_MATALAQUE MQ_T_0016_MATALAQUE
16635	TA_T_0014_CAIRANI TA_T_0014_CAIRANI
19128	TA_T_0003_LA ESPERANZA TA_T_0003_LA ESPERANZA
19696	Tacna3 User
19774	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA MQ_T_0005_CUCHUMBAYA
20181	Oms Teste
21723	TA_T_0008_PALCA TA_T_0008_PALCA
21924	TA_T_0016_CURIBAYA TA_T_0016_CURIBAYA
23079	MQ_A_3009_CS01 C.S. ICHUÑA
33305	MQ_T_0023_CETICOS ILO MQ_T_0023_CETICOS ILO
36953	MQ_T_0019_UBINAS MQ_T_0019_UBINAS
37402	TA_T_0013_CANDARAVE TA_T_0013_CANDARAVE
39054	TA_T_0022_TARATA TA_T_0022_TARATA

Fig. 29. Vista clientes externos [13]

Lista

Añadir

Mostrar entradas 1000

Identificación del cliente	Nombre del cliente
04332	TA_T_0005_CIUADAD NUEVA TA_T_0005_CIUADAD NUEVA
05051	TA_T_0010_LAS YARAS TA_T_0010_LAS YARAS
05682	MQ_T_0017_FUQUINA MQ_T_0017_FUQUINA
05836	MQ_T_0012_COALAQUE MQ_T_0012_COALAQUE
06445	Oscar Villaverde
06711	MQ_T_0007_CALACOA MQ_T_0007_CALACOA
08035	TA_T_0009_POCOLLAY TA_T_0009_POCOLLAY
09014	TA_T_0019_LOCUMBA TA_T_0019_LOCUMBA
09969	TA_T_0007_PACHIA TA_T_0007_PACHIA
10557	MQ_T_0004_CAMBRUNE MQ_T_0004_CAMBRUNE
12748	MQ_T_0013_ICHUÑA MQ_T_0013_ICHUÑA
13181	TA_T_0027_SUSAPAYA TA_T_0027_SUSAPAYA
14297	SERGIO RIOS
15680	MQ_T_0016_MATALAQUE MQ_T_0016_MATALAQUE
16635	TA_T_0014_CAIRANI TA_T_0014_CAIRANI
19128	TA_T_0003_LA ESPERANZA TA_T_0003_LA ESPERANZA
19696	Tacna3 User
19774	MQ_T_0005_CUCHUMBAYA MQ_T_0005_CUCHUMBAYA
20181	Oms Teste
21723	TA_T_0008_PALCA TA_T_0008_PALCA
21924	TA_T_0016_CURIBAYA TA_T_0016_CURIBAYA
23079	MQ_A_3009_CS01 C.S. ICHUÑA
33305	MQ_T_0023_CETICOS ILO MQ_T_0023_CETICOS ILO
36953	MQ_T_0019_UBINAS MQ_T_0019_UBINAS
37402	TA_T_0013_CANDARAVE TA_T_0013_CANDARAVE
39054	TA_T_0022_TARATA TA_T_0022_TARATA

Fig. 30. Vista detalles de cuenta [13]

Dentro de las funcionalidades del módulo CRM, se encuentra como tarea regular la activación de servicio, la cual se ejecuta desde una ventana de gestión con el OMS (Order Manager System)

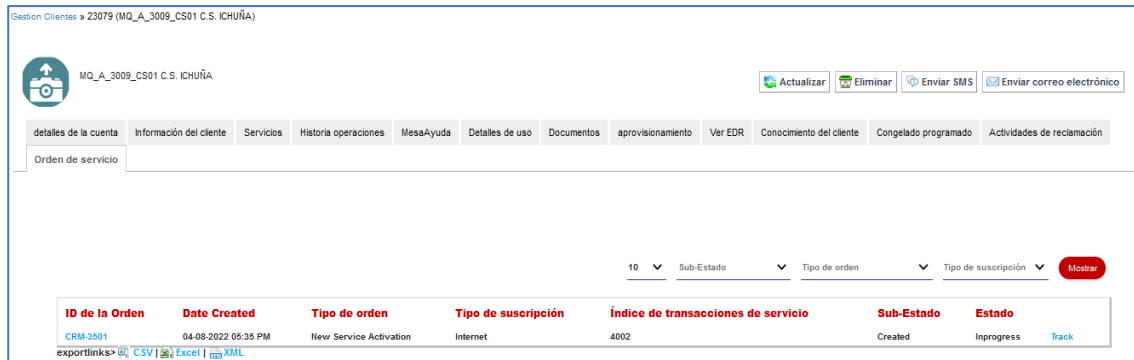


Fig. 31. Activación de servicio [13]

Para cada proceso e interacción de las áreas correspondientes se establecen permisos y roles determinantes para actividad a ejecutar, en consecuencia, se debe seguir una seria de validaciones para poner en producción el servicio final.

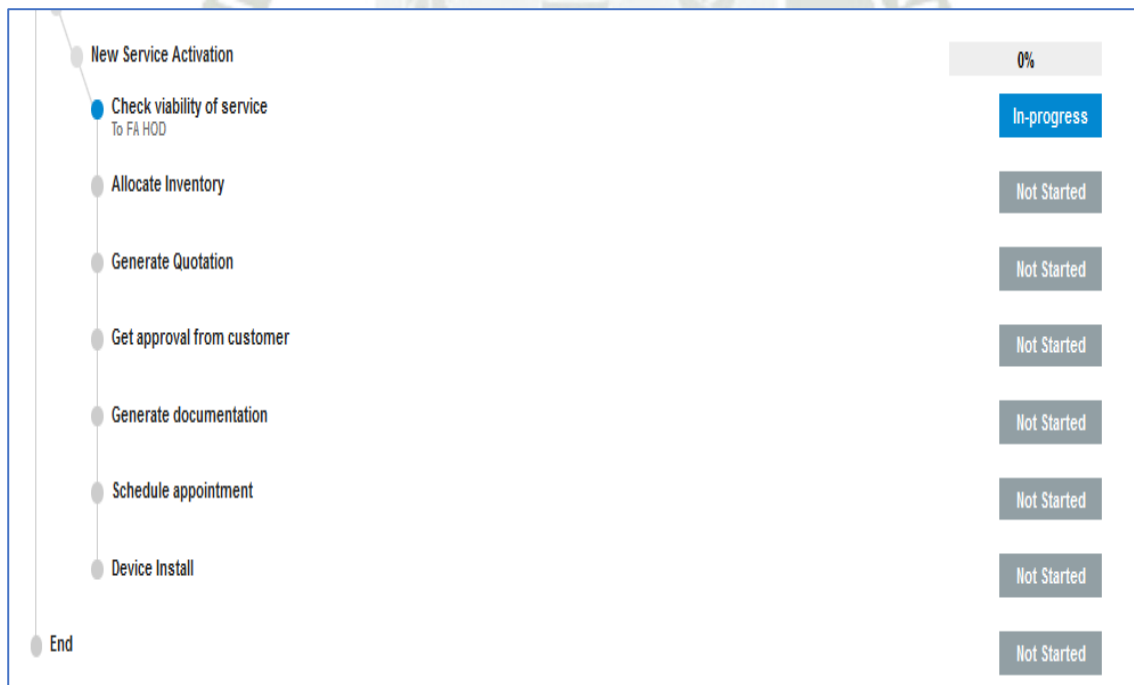


Fig. 32. Flujo de nuevo servicio [13]

Es importante resaltar que, para cada tarea dentro del flujo, el responsable directo de la actividad debe brindar su aprobación frente a las factibilidades evaluadas.

Mientras se vaya ejecutando el flujo se ira evidenciando el progreso de las actividades correspondientes a cada paso en el flujo.

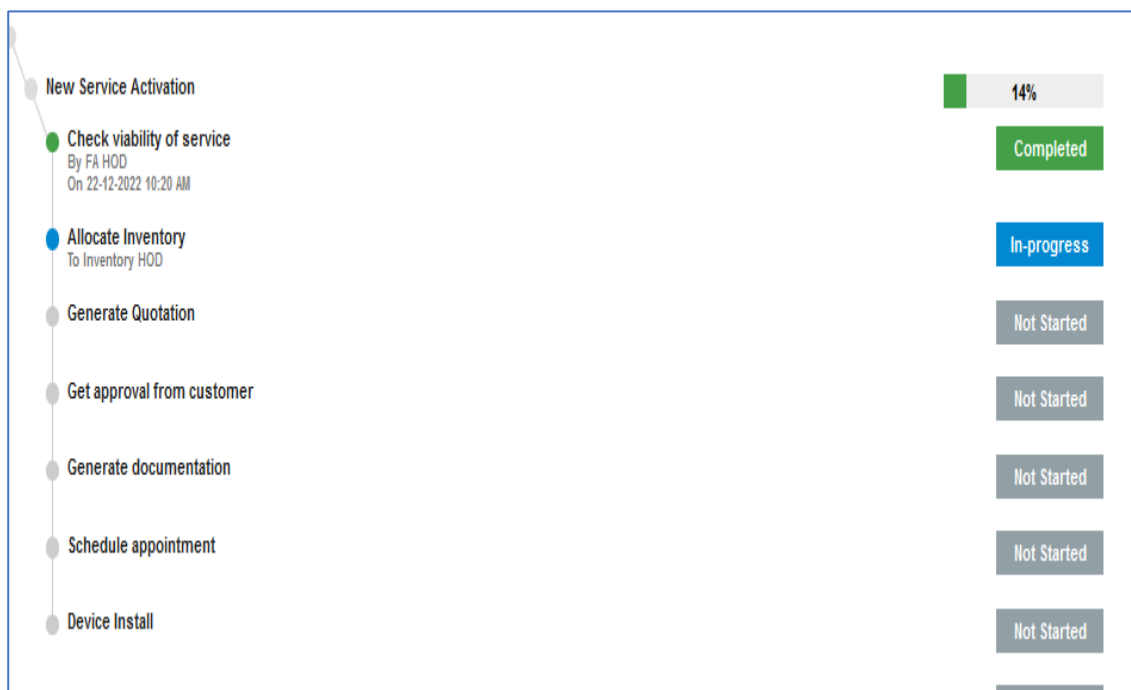


Fig. 33. Flujo de nuevo servicio en progreso [13]



Fig. 34. Flujo de nuevo servicio finalizado [13]

EE. BSS - Módulo de Facturación

El alcance del módulo de facturación corresponde a la gestión de los ciclos, gestión de descuentos y a la propia gestión de notificación de comprobantes [13].

De acuerdo con las políticas del Core del Negocio se han establecido políticas y ciclos vigentes, de acuerdo con las asignaciones y regulación de clientes finales.

En el módulo se puede efectuar los descuentos, como también las notas de crédito en caso sean necesarias a cada ciclo de facturación.

El detalle es exportable y se puede manejar conforme se desee en una hoja de cálculo o en procesamiento de sistemas externos.

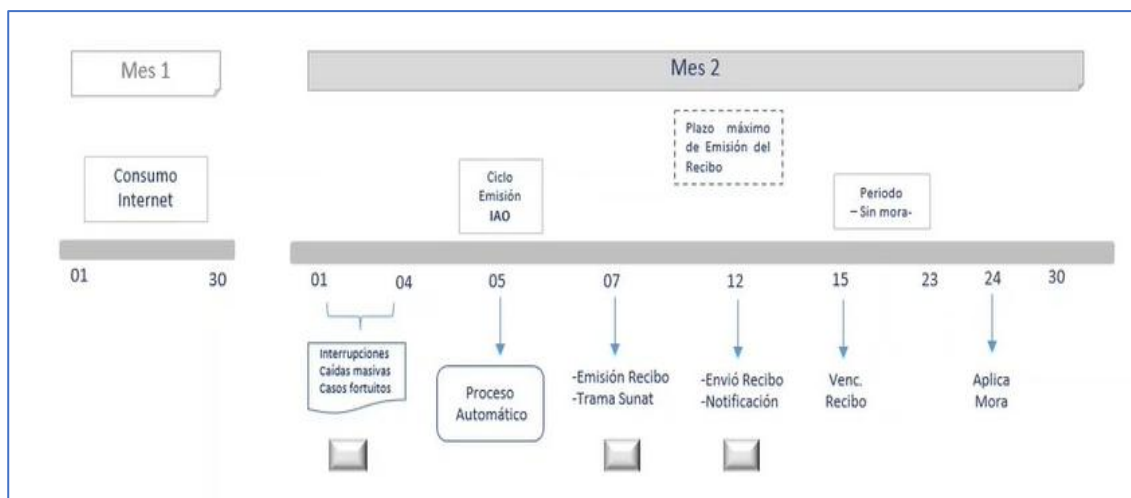


Fig. 35. Ciclo de facturación [13]

Configuración Empresarial » Políticas » Facturación

Lista

[Añadir](#) [Mostrar filtros](#)

Mostrar entradas: 100

Buscar / Preferencias de columna

Nombre de la política de facturación	Descripción	ciclo Duración	Activo	ciclo Fecha	Factura por adelantado	Tipo plan	Clonar	
Bill_Daily		Daily	Active	Daily	true	Cyclic	Clonar	<input type="checkbox"/>
Monthly Postpaid	Monthly Postpaid Billing Policy	Monthly On	Active	5th	false	Cyclic	Clonar	<input type="checkbox"/>
OSSInternal	This is for OSS Devices	Annually On	Active	Anniversary	false	Cyclic	Clonar	<input type="checkbox"/>

Muestra 1 a 3 Anterior 1 próximo

Fig. 36. Políticas de facturación [13]

Facturación » Facturas

Lista

Mostrar filtros

Mostrar entradas 10

Buscar / Preferencias de columna

Número de factura	detalles	Identificación del cliente	Número de factura	Monto de la factura	Monto pendiente	Monto pagado	Factura Fecha de Creación	Fecha de vencimiento	Comportamiento	
20259	+	descuento	20259	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	12-Jun-2023 00:10:24	--	≡	<input type="checkbox"/>
20258	+	86444	20258	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	12-Jun-2023 00:10:23	--	≡	<input type="checkbox"/>
20201	+	82931	20201	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	12-Jun-2023 00:10:08	12-Jun-2023 23:59:59	≡	<input type="checkbox"/>
20196	+	70907	20196	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	12-Jun-2023 00:10:07	12-Jun-2023 23:59:59	≡	<input type="checkbox"/>
20189	+	descuento	20189	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	11-Jun-2023 00:10:24	--	≡	<input type="checkbox"/>
20188	+	86444	20188	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	11-Jun-2023 00:10:23	--	≡	<input type="checkbox"/>
20131	+	82931	20131	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	11-Jun-2023 00:10:08	11-Jun-2023 23:59:59	≡	<input type="checkbox"/>
20128	+	70907	20128	S/ 97.59	S/ 97.59	S/ 0.00	11-Jun-2023 00:10:06	11-Jun-2023 23:59:59	≡	<input type="checkbox"/>

Muestra 1 a 8

Anterior 1 próximo

Fig. 37. Facturas emitidas [13]

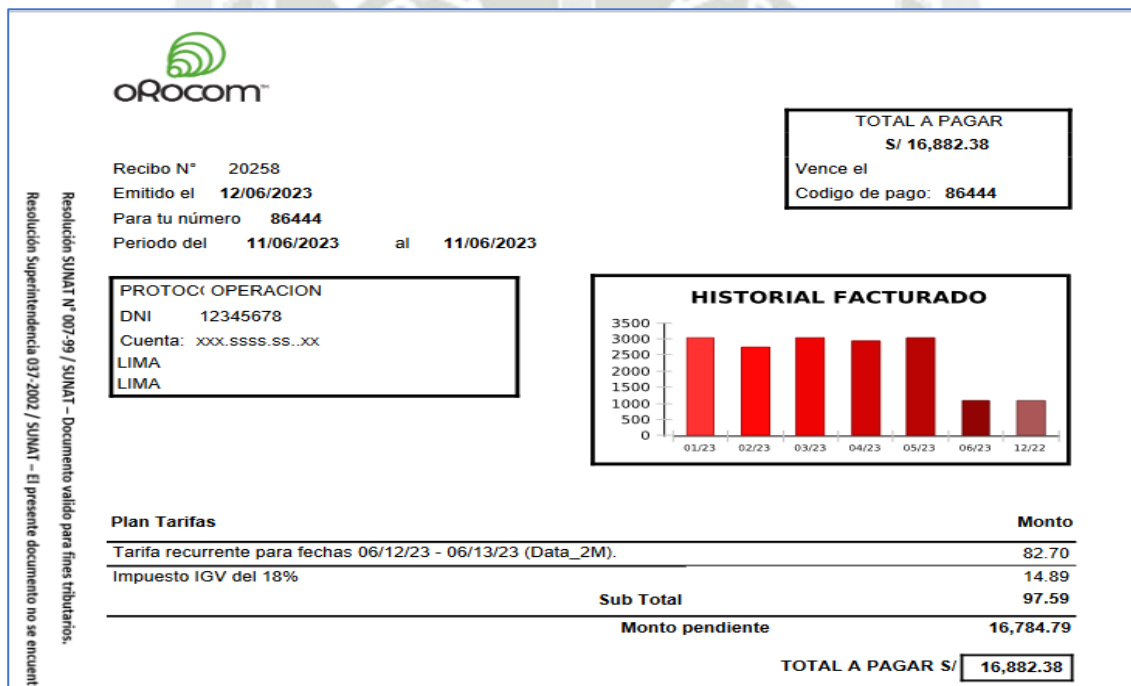


Fig. 38. Modelo de factura emitida [13]

En cuanto a los descuentos, se debe tener en consideración el cálculo de estos, de acuerdo con la disponibilidad total obtenida, de la mano de la capacidad y calidad del plan contratado.

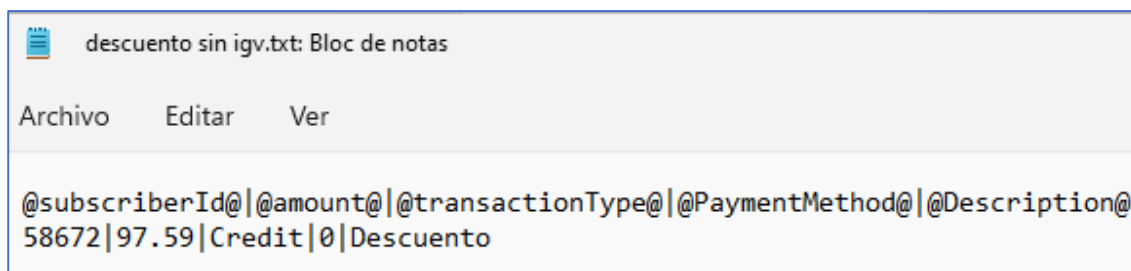


Fig. 39. Modelo de archivo plano para descuentos [13]

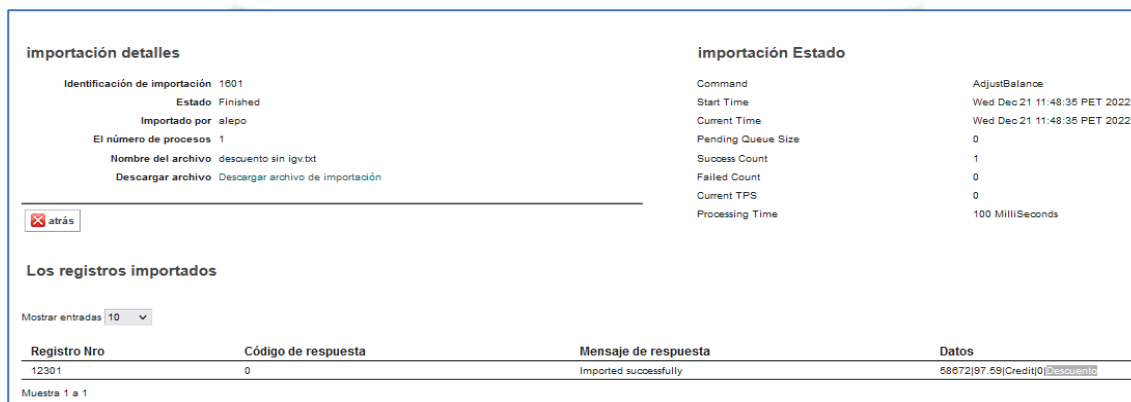


Fig. 40. Importación de documento para descuento [13]

Plan Tarifas	Monto
Descuento	-9.72
Tarifa recurrente para fechas 12/07/22 - 12/08/22 (Data_8M).	76.03
Impuesto IGV del 18%	11.94
Sub Total	78.25
Monto pendiente	89.72
TOTAL A PAGAR S/	167.96

Fig. 41. Inclusión de descuento en tarifa [13]

XII. PLATAFORMA DE SERVIDORES OSS/BSS

El sistema OSS/BSS es soportado por dos (02) servidores de comunicaciones que soportarán el sistema de soporte a operación de red y sistema de soporte al negocio (OSS/BSS) de

la red y un grupo de servicios que sean requeridos para la operación de la red, de acuerdo con el dimensionamiento de la solución [13].

La configuración requerida para la plataforma OSS/BSS cuenta con las siguientes DESCRIPCIÓNes y obedece al siguiente dimensionamiento en red y recursos:

TABLA V.
DESCRIPCIÓN VMS - PLATAFORMA DE SERVIDORES

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	NOMBRE VM	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-CRM01	BSS	CRM 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-SSO01	BSS	SINGLE SING ON 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-LB01	BSS	LOAD BALANCER 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-DB01	BSS	DATA BASE BSS 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-Monitor01	BSS	MONITOR
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-Stage01	BSS	STAGING 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-BSS-Stage02	BSS	STAGING 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-OSS-APP01	OSS	APLICACIÓN OSS
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-OSS-DB01	OSS	DATA BASE OSS 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-OSS-MIN01	OSS	MINION OSS 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	TAA-OSS-GRF01	OSS	GRAFANA OSS 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI05	---	Hypervisor OS	
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-CRM02	BSS	CRM 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-SSO02	BSS	SINGLE SING ON 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-LB02	BSS	LOAD BALANCER 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-DB02	BSS	DATA BASE BSS 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-REPORTDB01	BSS	DATA BASE REPORTS
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-BSS-REPORTAPP01	BSS	APPS REPORTS
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-OSS-APP02	OSS	STAGING 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-OSS-DB02	OSS	APLICACIÓN OSS
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-OSS-MIN02	OSS	DATA BASE OSS 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-OSS-TEST	OSS	MINION OSS 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	TAA-OSS-GRF02	OSS	GRAFANA OSS 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI06	---	Hypervisor OS	

Nota: Tabla de descripción VMS

TABLA VI.

PLATAFORMA DE SERVIDORES - DIMENSIONAMIENTO DE REDES

NOMBRE VM	IP tráfico	Mascara	Gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
TAA-BSS-CRM01	10.254.105.15	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-SSO01	10.254.105.16	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-LB01	10.254.105.17	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-DB01	10.254.105.18	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-Monitor01	10.254.105.19	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-Stage01	10.254.105.44	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-Stage02	10.254.105.45	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-APP01	10.254.105.27	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-DB01	10.254.105.28	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-MIN01	10.254.105.29	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-GRF01	10.254.105.30	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
---	10.254.101.154	255.255.255.128	10.254.101.129	110	ESXi
TAA-BSS-CRM02	10.254.105.40	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-SSO02	10.254.105.41	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-LB02	10.254.105.42	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-DB02	10.254.105.43	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-REPORTDB01	10.254.105.20	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-BSS-REPORTAPP01	10.254.105.21	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-APP02	10.254.105.50	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-DB02	10.254.105.51	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-MIN02	10.254.105.52	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
TAA-OSS-TEST	10.254.105.55	255.255.255.192	10.254.105.63	140	OBSS
TAA-OSS-GRF02	10.254.105.53	255.255.255.192	10.254.105.1	140	OBSS
---	10.254.101.155	255.255.255.128	10.254.101.129	110	ESXi

Nota: Plataforma de servidores

TABLA VII.

PLATAFORMA DE SERVIDORES - DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-BSS-CRM01	4	16	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-SSO01	4	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-LB01	2	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-DB01	6	8	300	Oracle Linux 7
TAA-BSS-Monitor01	2	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-Stage01	4	8	150	Oracle Linux 7
TAA-BSS-Stage02	4	8	150	Oracle Linux 7
TAA-OSS-APP01	16	64	4TB	CentOS 7

TAA-OSS-DB01	16	64	2TB	CentOS 7
TAA-OSS-MIN01	2	8	100	CentOS 7
TAA-OSS-GRF01	8	16	500	CentOS 7

TAA-BSS-CRM02	4	16	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-SSO02	4	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-LB02	2	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-DB02	6	8	300	Oracle Linux 7
TAA-BSS-REPORTDB01	4	8	200	Oracle Linux 7
TAA-BSS-REPORTAPP01	4	16	200	Oracle Linux 7
TAA-OSS-APP02	16	64	4TB	CentOS 7
TAA-OSS-DB02	16	64	2TB	CentOS 7
TAA-OSS-MIN02	2	8	100	CentOS 7
TAA-OSS-TEST	8	16	1TB	CentOS 7
TAA-OSS-GRF02	8	16	500	CentOS 7

De acuerdo con el planeamiento y dimensionamiento de redes se define el mejor flujo de tráfico en base a las capacidades de los puertos y características de tiempo de respuesta del equipamiento de servidores y también el equipamiento de interconexión. En base a lo anteriormente mencionado se ha optado por definir el uso de los puertos ópticos (2) de cada servidor ya que cada puerto óptico cuenta con una capacidad de 10Gb.

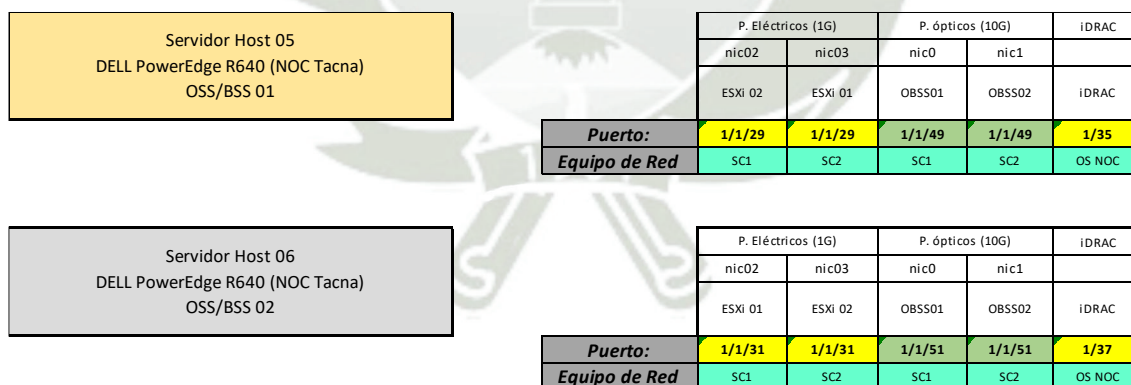


Fig. 42. Servidores - tráfico de puertos

En la siguiente tabla se puede visualizar la distribución de planeamiento a nivel de conexión, como lo es el Módulo, Capacidad y tráfico. Donde se especifica el equipo de red activo

como origen y el equipo destino como lo son los Hosts, a fin de que se pueda lograr la conectividad en consecuencia de los estudios de aseguramiento de tráfico.

EQUIPO DE RED	PUERTO	CHASSIS/IMM/IOM/MDA	DESTINO	MODULO	CAPACIDAD	TRAFICO	CONEXION	DESCRIPCION
SWITCH CORE ACCESO 1	1/1/29	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 05	SFP BASE-T	1 G	DATOS	ELECTRICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 1	1/1/31	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 06	SFP BASE-T	1 G	DATOS	ELECTRICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 1	1/1/49	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 05	SFP+ SR	10 G	DATOS	OPTICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 1	1/1/51	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 06	SFP+ SR	10 G	DATOS	OPTICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 2	1/1/29	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 05	SFP BASE-T	1 G	DATOS	ELECTRICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 2	1/1/31	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 06	SFP BASE-T	1 G	DATOS	ELECTRICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 2	1/1/49	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 05	SFP+ SR	10 G	DATOS	OPTICO	Servidor OSS/BSS
SWITCH CORE ACCESO 2	1/1/51	64P 10GE SFP/SFP+ CHASSIS	Servidor Host 06	SFP+ SR	10 G	DATOS	OPTICO	Servidor OSS/BSS
OMNISWITCH DE GESTION NOC	1/35	24P 10/100/1000TX RJ45 CHASSIS	Servidor Host 05	NA	1 G	IDRAC	ELECTRICO	Servidor OSS/BSS
OMNISWITCH DE GESTION NOC	1/37	24P 10/100/1000TX RJ45 CHASSIS	Servidor Host 06	NA	1 G	IDRAC	ELECTRICO	Servidor OSS/BSS

Fig. 43. Distribución de conexión entre Servidores y Networking

De acuerdo con los requerimientos de configuración, se eligió el equipo PowerEdge R640 de la marca DELL EMC, para soportar las necesidades requeridas para ambas soluciones



Fig. 44. Servidor PowerEdge R640 - Vista frontal (imagen referencial) [15]

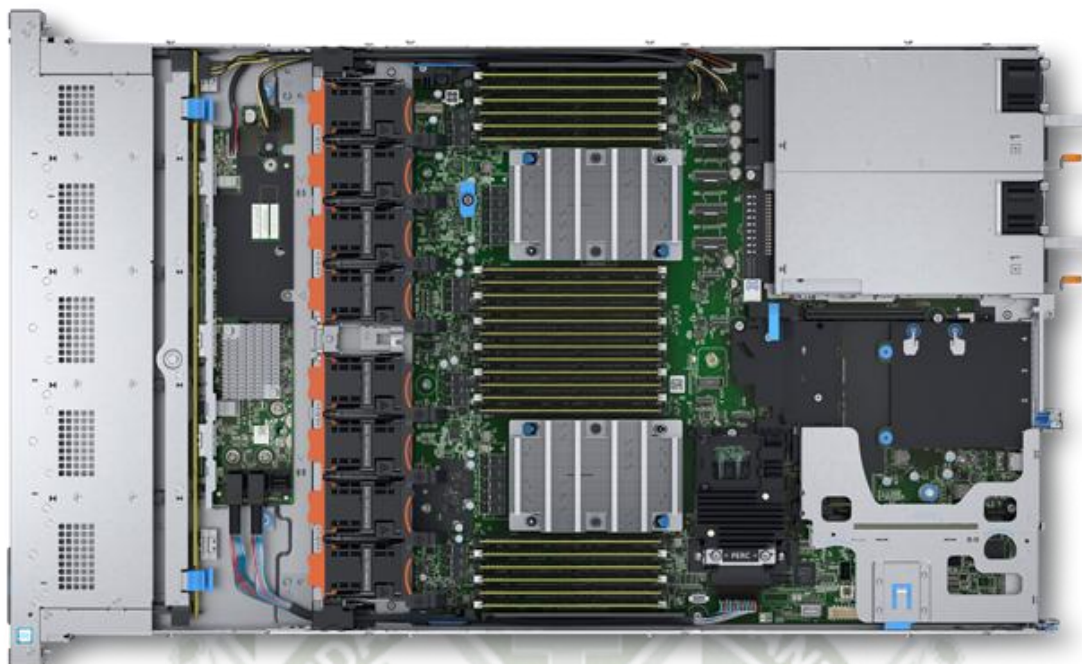


Fig. 45. Servidor PowerEdge R640 – Vista Interna (imagen referencial) [15]

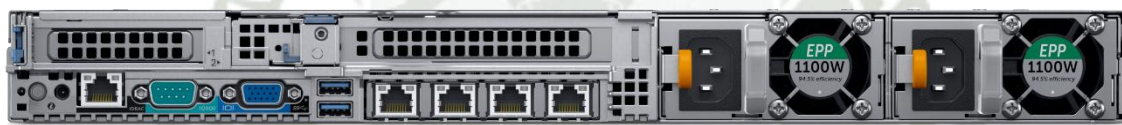


Fig. 46. Servidor PowerEdge R640 – Vista posterior (imagen referencial) [15]

Se detalla la configuración de los servidores de comunicaciones OSS/BSS, los cuales cumplen con los requerimientos del Anexo 8B de las bases del contrato del proyecto y el dimensionamiento de los sistemas de gestión que soportarán.

FF. Servidores de comunicaciones (OSS/BSS)

- Marca: DELL EMC | Modelo: PowerEdge R940

TABLA VIII.

REQUERIMIENTOS DEL SERVIDOR DE COMUNICACIONES (OSS/BSS)

Descripción	Requerimientos base -Anexo 8B	Configuración Servidor	Cumplimiento
Memoria RAM	• Capacidad de 128 GB	256 GB	Cumple

Procesador	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Procesadores físicos de 2.1 GHz • Cada procesador físico debe operar con 16 núcleos. 	04 procesadores Intel® Xeon® Gold 6152 de 2.1 Ghz Cada procesador cuenta con 22 Cores.	Supera
Interface de Transferencia de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Serial Attached SCSI 2 (SAS) 	Interfaz de transferencia SAS	Cumple
Memoria Cache	<ul style="list-style-type: none"> • 30 MB L3 	30.25 MB Cache	Cumple
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> • El servidor debe ser montable y escalable 	Factor de forma: Rack	Cumple
Procedimiento de operación	<ul style="list-style-type: none"> • Hot – swap 	Equipamiento escalable Hot swappable hard drives Hot plug power supplies Hot plugs fans	Cumple
Energía (Servidor)	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación: CA 100 - 240 V 50 / 60 Hz 	Alimentación: CA 100 - 240 V	Cumple
Capacidad de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de 20TB 	Almacenamiento SAS: 20 TB Almacenamiento SSD: 2.8 TB	Supera
Interface de Transferencia de data	<ul style="list-style-type: none"> • Serial Attached SCSI 2 (SAS) 	Interfaz de transferencia SAS	Cumple
Conexión a red	<ul style="list-style-type: none"> • Dos (2) puertos de 10G Ethernet 	02 puertos de 10Gb SFP+	Cumple
Puertos de conectividad	<ul style="list-style-type: none"> • Cuatro (4) puertos USB v3.0 	Puertos frontales: 2 USB 3.0 Puertos posteriores: 2 USB 3.0	Cumple
Sistema de ventilación	<ul style="list-style-type: none"> • Cada procesador debe tener su propio cooler de ventilación. 	Procesadores con ventilación.	Cumple
Monitor (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación instalados en el case. • Tecnología Led, de 21 pulgadas • Alimentación: CA 220 V 50 / 60 Hz 	Ventilación instalada en chassis de equipo. Equipo KVM + Pantalla KVM	Cumple

Periféricos y accesorios (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Teclado, mouse y monitor de 21 pulgadas tipo LED. • Soportar conexiones por KVM 		
Garantía	<ul style="list-style-type: none"> • Tres (03) años. La garantía debe estar certificada por el fabricante del equipo 	Garantía 03 años por parte del fabricante	Cumple
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Licencias para Microsoft Windows Server 2016 R2 (English) 	Licencia Windows Server 2016 Standard English	Cumple

Nota: Características del servidor de comunicaciones

La configuración de los equipos servidores de comunicaciones asignados al sistema OSS/BSS está diseñada para soportar la instalación y operación del sistema de gestión. Cabe precisar que la necesidad de incremento de recursos del servidor durante el periodo de operación de la red podrá ser soportado por el equipamiento de servidores, los cuales cuentan con capacidades de crecimiento y escalabilidad.

GG. Distribución de equipamiento

Los equipos servidores son instalados en la sala de equipos del NOC de acceso, estos equipos se encuentran instalados en dos (02) gabinetes de servidores dentro de la sala de equipos del NOC. Los gabinetes de servidores se encuentran homologado por el fabricante DELL EMC para la correcta instalación de los equipos servidores.

A continuación, se muestra la distribución de los equipos servidores instalados en cada uno de los gabinetes:

RACK LAYOUT - SALA DE EQUIPOS (NOC DE ACCESO TACNA)

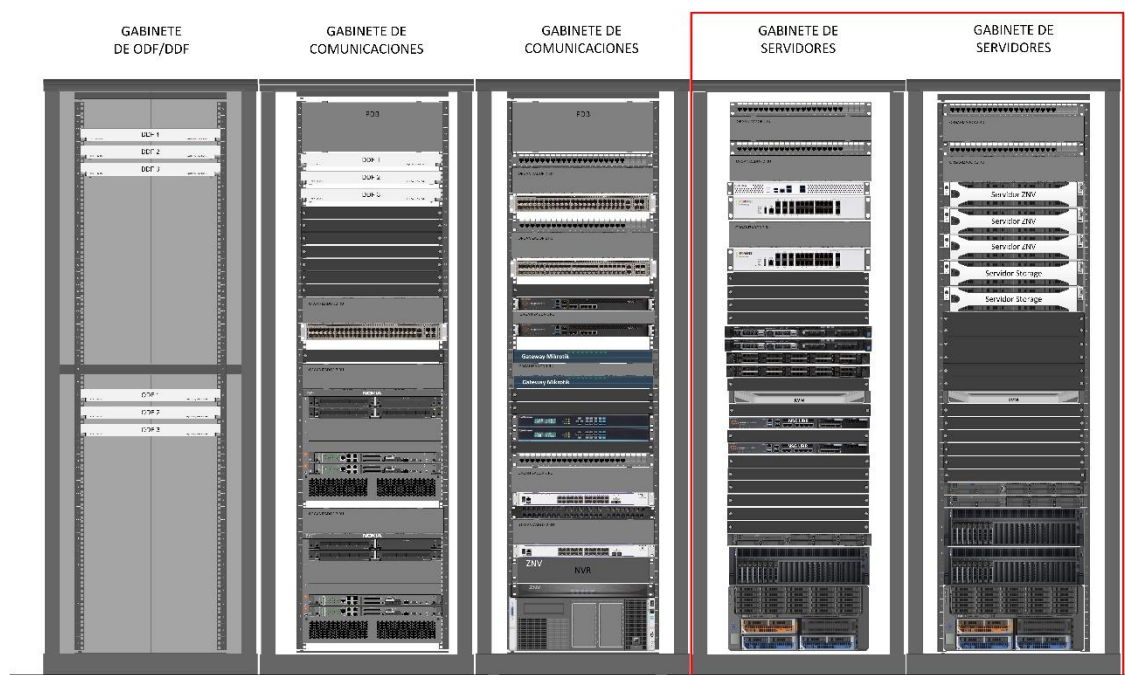


Fig. 47. Distribución de equipamiento - NOC ACCESO

Los gabinetes cuentan con alimentación eléctrica estabilizada, además de contar con las conexiones y tomas necesarias para la conexión y funcionamiento de las fuentes redundantes de cada uno de los equipos servidores. La ubicación física de cada equipo obedece a un diagrama de instalación (rack Layout), el cual permite ubicar físicamente cada uno de los equipos, sus conexiones eléctricas y de red.

Gabinete Servidores 01 (AC)		Gabinete Servidores 02 (AC)	
RU	Device	RU	Device
42	Patch Panel 24P GS01-A	42	Patch Panel 24P GS02-A
41	Cable MGMT	41	Cable MGMT
40	Cable MGMT	40	Cable MGMT
39	Patch Panel 24P GS01-B	39	Patch Panel 24P GS02-B
38	Cable MGMT	38	Cable MGMT
37	Cable MGMT	37	Cable MGMT
36	Syslog Fortianalyzer	36	Servidor Aplicación
35	Firewall Fortinet 1500D	35	Dell PowerEdge R730
34	Firewall Fortinet 1500D	34	Servidor Base de datos 01
33	Cable MGMT	33	Dell PowerEdge R730
32	Cable MGMT	32	Servidor Base de datos 02
31	Firewall Fortinet 1500D	31	Dell PowerEdge R730
30	-	30	Servidor Storage
29	-	29	Dell PowerEdge R730
28	-	28	Servidor Storage
27	-	27	Dell PowerEdge R730
26	-	26	-
25	Servidor PmP+Wifi (cambium)	25	-
24	Servidor PmP+Wifi (cambium)	24	-
23	Appliance PtP (Ceragon)	23	-
22	Appliance PtP (Ceragon)	22	-
21	-	21	-
20	KVM + pantalla	20	KVM + pantalla
19	-	19	-
18	-	18	-
17	-	17	-
16	IP / PBX	16	-
15	-	15	-
14	-	14	-
13	-	13	Servidor Servicios Inf. 1DELL PowerEdge R640
12	-	12	Servidor OSSBSS 01 DELL PowerEdge R640
11	-	11	Servidor de Monitoreo
10	-	10	DELL PowerEdge R940
9	Servidor OSSBSS 02 DELL PowerEdge R640	9	Servidor de Contenidos 01
8	Servidor de Contenidos 02	8	DELL PowerEdge R940
7	DELL PowerEdge R940	7	Servidor de comunicaciones 01
6	Servidor de comunicaciones 02	6	DELL PowerEdge VRTX B
5	DELL PowerEdge VRTX B	5	Servidor de comunicaciones 01
4	DELL PowerEdge VRTX B	4	DELL PowerEdge VRTX A
3	DELL PowerEdge VRTX B	3	DELL PowerEdge VRTX A
2	DELL PowerEdge VRTX B	2	DELL PowerEdge VRTX A
1	DELL PowerEdge VRTX B	1	DELL PowerEdge VRTX A

Fig. 48. Distribución de equipamiento servidores

HH. Estándares y certificaciones

- Servidores DELL

El fabricante y sus procesos cuentan con la siguiente certificación:

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001

Diseño, Desarrollo, Fabricación, Adquisiciones, Cumplimiento, Entrega, Operaciones de Ventas, Servicio al Cliente, Soporte, Despliegue, Consultoría, Servicios Educativos, Recolección y Reciclaje, Reacondicionamiento y Funciones de Soporte de Productos, Servicios y Soluciones de Tecnología.

SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL ISO 14001

Los Servicios de Desarrollo, Fabricación, Suministro y Recuperación de Computadoras, Productos de Almacenamiento y Servidores y Productos de Tecnología.

GARANTÍA Y SOPORTE

Los equipos servidores DELL EMC cuentan con servicio de soporte de tipo ProSupport, servicio de garantía y soporte proporcionado directamente por el fabricante DELL EMC.

La garantía de todos los equipos servidores e de 03 años, proporcionado directamente por el fabricante de ellos equipos.

Para el caso de la atención de soporte, se cuenta con personal disponible vía telefónica para el Soporte de primer nivel en horarios 24x7 los 365 días del año.

Para el caso de la atención de soporte en sitio, se cuenta con un tiempo de respuesta de atención al siguiente día hábil (Next Business day), de acuerdo con la criticidad del incidente.

La entrega de repuestos obedece a la criticidad del incidente, los componentes críticos pueden ser entregados con prioridad alta.

II. Licenciamiento del sistema OSS/BSS

El licenciamiento de los sistemas cuenta con las siguientes especificaciones:

Licencia NMS ALEPO: Hace referencia a la cantidad de componentes y/o gestores que se integran a la plataforma. Para el caso específico del sistema se cuenta con una licencia pública

general GNU, cuya vigencia es perpetua. El soporte sobre el desarrollo de la plataforma lo proporciona directamente el proveedor ALEPO.

Version Details	
Version:	25.2.1
Server Time:	Wed Nov 09 22:28:10 PET 2022
Client Time:	Wed Nov 09 2022 22:28:09 GMT-0500 (hora estándar de Perú)
Java Version:	11.0.11 (Red Hat, Inc.)
Java Runtime:	OpenJDK Runtime Environment (11.0.11+9-LTS)
Java Specification:	Java Platform API Specification (Oracle Corporation, 11)
Java Virtual Machine:	OpenJDK 64-Bit Server VM (Red Hat, Inc., 11.0.11+9-LTS)
Java Virtual Machine Specification:	Java Virtual Machine Specification (Oracle Corporation, 11)
Operating System:	Linux 3.10.0-1160.25.1.el7.x86_64 (amd64)
OSGi Container:	Apache Karaf 4.2.6
Servlet Container:	jetty/9.4.18.v20190429 (Servlet Spec 3.1)
User Agent:	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:106.0) Gecko/20100101 Firefox/106.0
Database Type:	PostgreSQL
Database Version:	10.17
Time-Series Strategy:	RRDTool or JRobin

Fig. 49. Detalle de versión OSS [13]

License and Copyright

AlepoNMS® is a registered trademark, and Horizon™, Meridian™, and Compass™ are trademarks, of The AlepoNMS Group, Inc. Horizon™ software by AlepoNMS® and Meridian™ software by AlepoNMS®, as distributed here, are copyright © 2002-2018 The AlepoNMS Group, Inc. AlepoNMS is a derivative work, containing both original code, included code and modified code that was published under the GNU Affero General Public License. Please see the source for detailed copyright notices.

The source code for this release can be downloaded [here](#).

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Affero General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but **without any warranty**; without even the implied warranty of **merchantability or fitness for a particular purpose**. See the GNU Affero General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU Affero General Public License along with this program; if not, write to the

Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place - Suite 330
Boston, MA 02111-1307, USA

OSI Certified Open Source Software

This software is OSI Certified Open Source Software.
OSI Certified is a certification mark of the Open Source Initiative.

Fig. 50. Detalle de licencia y copyright – OSS [13]

El licenciamiento de la plataforma OSS/BSS está basada en licenciamiento GNU GPL.

La licencia publica General de GNU, es una licencia de derecho de autor ampliamente usada en el mundo del software libre y código abierto. Esta licencia garantiza a los usuarios finales la libertad de usar estudiar, compartir y modificar el software.

Licencias por suscriptor BSS: la licencia hace referencia a la cantidad de clientes (servicios) contenidos y dimensionados para la plataforma. Para el caso específico del sistema

cuenta con licencia por activación y su vigencia es actualizable y perpetua. El soporte sobre el desarrollo de la plataforma lo proporciona directamente el proveedor ALEPO.



Fig. 51. Detalle de licencia - BSS OSS

JJ. *Licenciamiento de la plataforma*

El Licenciamiento requerido por sistema operativo en la plataforma es la siguiente:

TABLA IX.

DETALLE DE LICENCIAMIENTO REQUERIDO

Red	Solución	Sistema Operativo	Base de datos
Acceso	Aplicación Alepo BSS	Linux CentOS	--
Acceso	Base de datos Alepo BSS	Linux CentOS	MYSQL
Acceso	Aplicación Alepo OSS	Oracle Linux Enterprise	--
Acceso	Base de datos Alepo OSS	Oracle Linux Enterprise	María DB

Nota: Detalle de licencia requerido



XIII. PARTICIPACIÓN Y APOORTE EN LA INTEGRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN OSS

En mi rol de líder en la integración e implementación de las soluciones OSS y BSS para los Proyectos Regionales de Banda Ancha en Moquegua y Tacna, utilicé mi experiencia en soporte técnico, comisionamiento y manejo de diferentes sistemas de soluciones NMS para actuar como Product Owner. Fue crucial conocer a fondo las soluciones desde la primera capa L1, abarcando Networking, Fibra óptica, Microondas, Seguridad física y energía, para así lograr las diferentes integraciones y comprender el comportamiento y funcionamiento de los distintos equipos involucrados por solución. Esta comprensión me permitió coordinar eficazmente con los equipos de desarrollo, NMS, BSS y otros equipos involucrados, facilitando la integración efectiva de la solución OSS. Esta comprensión técnica me permitió adaptar las soluciones a las necesidades específicas en el campo de telecomunicaciones y asegurar el cumplimiento con las bases del contrato de financiamiento. Además, los conocimientos en gestión de proyectos y la capacidad para trabajar con equipos multidisciplinarios fueron esenciales para identificar y definir diferentes flujos de operación y procesos en el Sistema de Soporte al Negocio (BSS), abordando de manera efectiva los requisitos de procesos operativos, atención al cliente, monitoreo y aspectos legales, asegurando así el cumplimiento con Pronatel y Osiptel. Para seguir aportando al éxito del proyecto, fue fundamental comprender las diferentes áreas que interactúan con los sistemas. Entender su funcionamiento y las interacciones a nivel global, así como profundizar en los conocimientos técnicos relacionados, fue clave para integrar las soluciones de manera efectiva. Además, mantener una actitud abierta a las escuchas y a las ideas de los demás, saber escuchar, entender, negociar y mejorar continuamente las habilidades blandas fueron aspectos cruciales. Esto permitió lograr resultados significativos, como la aprobación y puesta en producción por parte de Pronatel, contribuyendo al éxito del proyecto y generando un impacto positivo en la región.

XIV. INTEGRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCION OSS

KK. Integración ALEPO NMs con network service platform (NSP)

El gestor nativo con el que se cuenta para la solución de Networking y por lo tanto la gestión de la red como lo es IP/MPLS es el gestor NSP – NFMP “Network Services Platform – Network Functions Manager – Packet (NFM-P)”, el gestor cuenta con la capacidad de gestión de servicios de redes de extremo a extremo en todos los dominios de una red IP convergente, con

estos gestores de red se maximiza la visibilidad, eficiencia operativa, resolución de problemas y atención oportuna de los elementos que pertenecen a la solución y gestión IP/MPLS.

El gestor NSP proporciona una interfaz con las siguientes características:

- Configuración de servicios y enrutamiento usando políticas y perfiles distribuidos.
- Generación de reportes de equipos, servicios e inventario al cliente.
- Recolección de flujo de estadísticas de performance de la red.
- Jerarquía de alarmas correlacionado entre objetos.
- Inter operatividad con otros sistemas de red.
- Configuración de los Elementos de Red.
- Provisión de Servicios.
- Manejo de Alarmas.
- Troubleshooting de Problemas.
- Colección de estadísticas (exportables), para análisis de tráfico, troubleshooting o Billing.

Características principales de la arquitectura:

- Uso de estándares abiertos para promover la interacción con otros sistemas.
- Recursos distribuidos que expanden la carga de procesamiento hacia múltiples componentes eficientemente ejecutando las tareas de gestión de red.
- Modelo de diseño multicapa.
- Servicio Web que provee acceso a las aplicaciones NFM-P exportando efectivamente en XML y REST interfaces permitiendo a third-party vendors customizar las funciones de NFM-P.
- Componentes redundantes proveen un alto grado de tolerancia a fallas.

Para la integración debemos contar con una comunicación y conexión con autenticación y validación mediante los protocolos de seguridad sean según establecidos en el gestor nativo, esto da lugar a comprender la arquitectura de comunicación y a la vez comprender la alta disponibilidad del sistema.

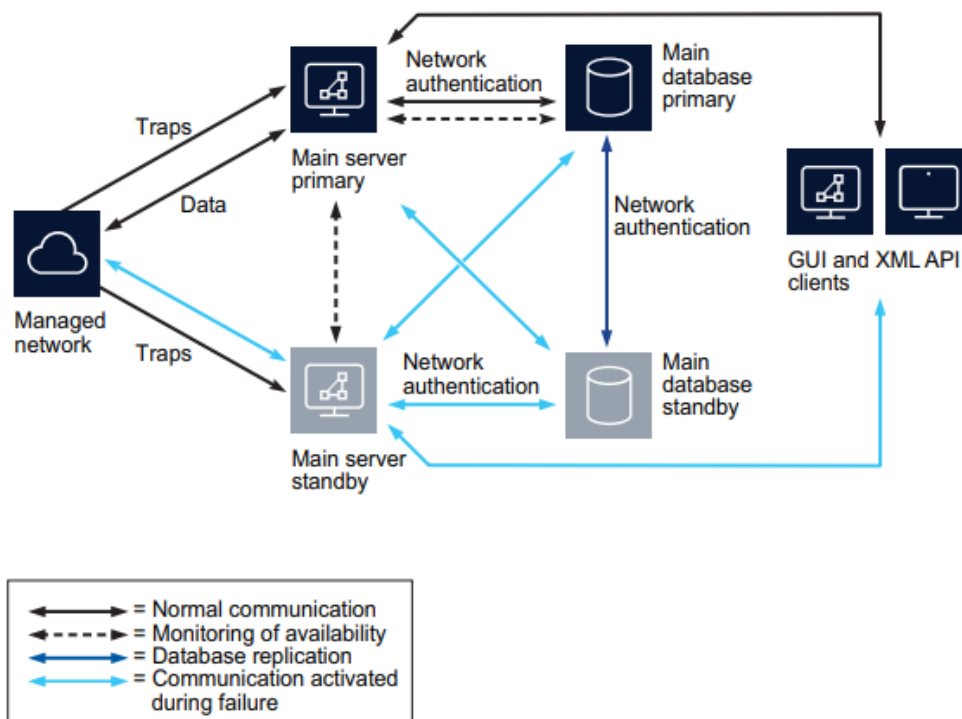


Fig. 52. NSP – Arquitectura y redundancia de Servidor principal y base de datos [16]

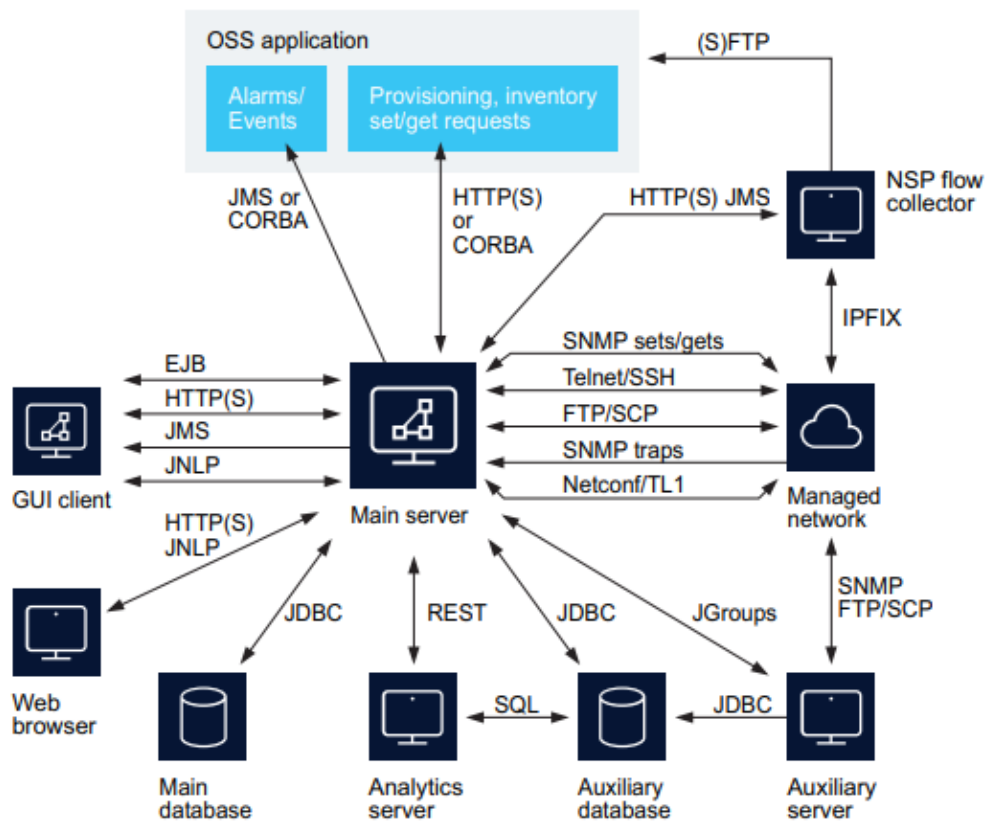


Fig. 53. NSP – Diagrama esquemático de protocolos utilizados en el sistema de gestión de la red IP (nfm-p) [16]

Mediante el Diagrama de conexión distribuido se logrará identificar las interfaces de comunicación adecuadas y al mismo tiempo las VLAN a configurar de acuerdo con el tráfico del servidor y vSwitch L2.

DIAGRAMA DE CONEXIÓN NFM-P DISTRIBUIDO

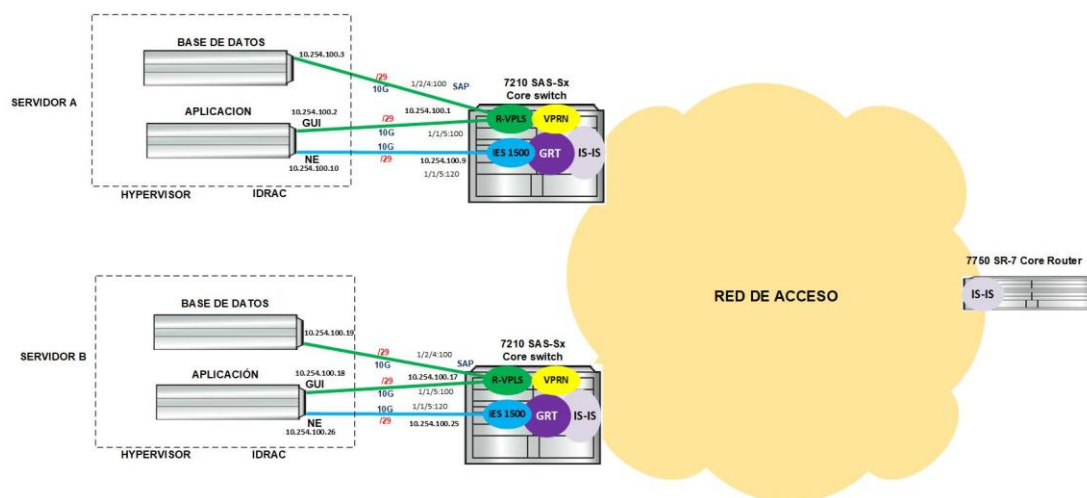


Fig. 54. Diagrama de conexión NFM-P distribuido

Como se puede visualizar en la siguiente imagen adjunta se verifica la asignación IP de las interfaces de red, en consecuencia, se configurará ambos lados (Networking – Servers), quedando de la siguiente manera establecida la configuración y comunicación por las Interfaces GUI, NE.

TABLA X.
NFM-P - DESCRIPCIÓN DE VMS

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	NOMBRE VM	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI10	TAA-NFMP-DB01	NFM-P	NFM-P Database
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI10	TAA-NFMP-APP01	NFM-P	NFM-P Application
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI10	TAA-NFMP-APP01	NFM-P	NFM-P Application
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI15	TAA-NFMP-DB02	NFM-P	NFM-P Database
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI15	TAA-NFMP-APP02	NFM-P	NFM-P Application
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI15	TAA-NFMP-APP02	NFM-P	NFM-P Application

Nota: Descripción de VMS

TABLA XI.
NFM-P – DIMENSIONAMIENTO DE REDES

NOMBRE VM	IP tráfico	Mascara	gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
TAA-NFMP-DB01	10.254.100.3	255.255.255.248	10.254.100.1	100	NSP
TAA-NFMP-APP01	10.254.100.2	255.255.255.248	10.254.100.1	100	NSP
TAA-NFMP-APP01	10.254.100.10	255.255.255.248	10.254.100.9	120	NSP

TAA-NFMP-DB02	10.254.100.19	255.255.255.248	10.254.100.17	100	NSP
TAA-NFMP-APP02	10.254.100.18	255.255.255.248	10.254.100.17	100	NSP
TAA-NFMP-APP02	10.254.100.26	255.255.255.248	10.254.100.25	120	NSP

Nota: Dimensionamiento de redes

TABLA XII.

NFM-P – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

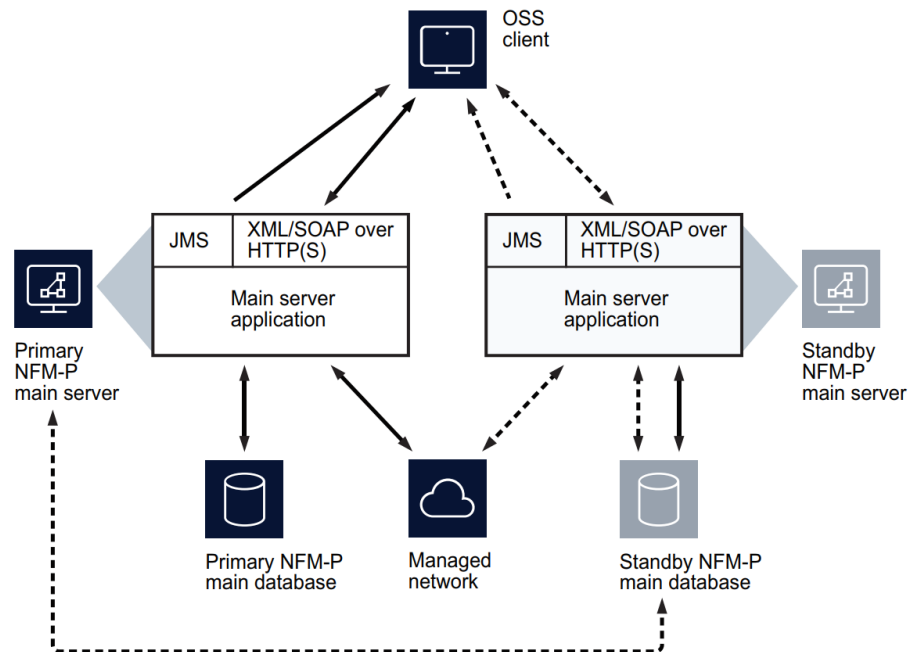
NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-NFMP-DB01	8	32	1000	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-NFMP-APP01	16	64	500	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-NFMP-APP01				
TAA-NFMP-DB02	8	32	1000	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-NFMP-APP02	16	64	500	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-NFMP-APP02				

Nota: Dimensionamiento de recursos

1) Pruebas de autenticación e integración

Para realizar la validación de conexión por la interfaz norte y por lo tanto establecer la comunicación se necesita dejar en estado “running” al cliente JMS durante un tiempo definido y monitoreando el status desde el cliente gráfico.

Una vez establecida la conexión y autenticación del sistema NMS SUPERIOR – OSS por la interfaz norte (NFM-P – SAM -O), la cual se encuentra suscrita al tópico “Faults and Severity” vía JMS permite activamente la escucha de los eventos enviados desde el gestor nativo NFM-P



17702

Fig. 55. NSP – Diagrama esquemático de conexión – Cliente NFM-P – Cliente OSS [16]

Es importante resaltar que no se presenta una afectación a la operación del NMS nativo o en consecuencia se da un aumento de consumo de recursos, dado que a ser sesiones de cliente específico no se da lugar a ninguna vulnerabilidad o interacción excesiva de protocolos de comunicación.

Es importante establecer el método de comunicación y autenticación en ambos servidores de Aplicación.

Ejemplo: Dentro de la terminal de consulta se debe autenticar el cliente JMS hacia la interfaz norte.

```
# java -cp ./samOss.jar JmsTest -t 5620-SAMtopic-xml-fault -s NFMP-IP -u USUARIO -p
PASSWORD -f "ALA_clientId in
('USUARIO@1,') -c USUARIO@1
```

NFMP-IP = IP de la interfaz GUI del NFM-P

USUARIO = Usuario con privilegios para conexión por interfaz norte.

PASSWORD = Contraseña del usuario con privilegios para conexión por interfaz norte.

```
[root@MERCEDES-BRABUS bin]# cd /opt/5620sam/server/nms/integration/SAM_0/jmsexam
ple
[root@MERCEDES-BRABUS jmsexample]# java -cp ../sam0ss.jar JmsTest -t 5620-SAM-
topic-xml-fault -s 128.251.185.0:1099 -u oss_user -p 5620Sam! -f "ALA_clientId i
n ('oss_user@testTeMIP1','')" -c oss_user@testTeMIP1
Standalone URL for app server: 128.251.185.0
Initializing topic (5620-SAM-topic-xml-fault)...
log4j:WARN No appenders could be found for logger (org.jnp.interfaces.TimedSocketFactory).
log4j:WARN Please initialize the log4j system properly.
Connection created for user: oss_user
Using client id: oss_user@testTeMIP1
Topic session created.
Finished initializing topic...
Topic subscriber created with filter: ALA_clientId in ('oss_user@testTeMIP1','')
Client id: oss_user@testTeMIP1
Topic subscriber Listening...
Connected and listening...

r) Reset count
q) Quit
Event 1Event 1 Message: <SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/so
ap/envelope/"><SOAP:Header><header xmlns="xmlapi 1.0"><eventName>KeepAlive</even
tName><ALA_category>GENERAL</ALA_category><ALA_OLC>0</ALA_OLC><ALA_isVessel>fals
e</ALA_isVessel><ALA_allomorphic></ALA_allomorphic><MTOSI_osTime>1451406320815</
MTOSI_osTime><MTOSI_NTType>NT_HEARTBEAT</MTOSI_NTType><MTOSI_objectName></MTOSI_
objectName><ALA_clientId></ALA_clientId><MTOSI_objectType>KeepAliveEvent</MTOSI_
objectType><ALA_eventName>KeepAlive</ALA_eventName></header></SOAP:Header><SOAP:
Body><jms xmlns="xmlapi 1.0"><keepAliveEvent></keepAliveEvent></jms></SOAP:Body>
```

Fig. 56. Prueba de autenticación y escucha activa – Terminal OSS – Cliente JMS – NFM-P

Mediante la autenticación establecida y estado “Running and Listening” verificamos que los eventos JMS se pueden recibir correctamente, posterior a la validación se identifican los campos en la recepción del topic.

Para establecer comunicación con la interface norte y visualizar el inventariado, monitorización de métricas y recursos, procesamiento de información y transformación de Data, se debe realizar por la interfaz de comunicación XML/SOAP.

Donde mediante una cuenta con autenticación se procede a establecer un “POST” hacia la interfaz y “BODY” predefinido, cabe resaltar que es importante tener en conocimiento las fichas técnicas, manuales del gestor nativo y guías de integración de dispositivos.

EJEMPLO 1 – OBTENCIÓN DE INVENTARIO

Como ejemplo adjunto se visualiza un caso de uso con el objetivo de obtener la información de inventariado de los equipos de la red de acceso del proyecto regional Moquegua – Tacna.

Requisitos:

- Guía de integración de Dispositivos.
- Credenciales de Acceso interfaz Northbound SOAP/XML
- Endpoint, Seguridad y formato de comunicación SOAP/XML

Procedimiento:

Se realiza el request a la clase “Inventory Management”

Como ejemplo tomaremos el Router: TA-A-4032-TE-N-N01-01

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

```
<SOAP:Header>
```

```
<header xmlns="xmlapi_1.0">
```

```
<security>
```

```
<user>*****</user>
```

```
<password hashed="false">*****</password>
```

```
</security>
```

```
<requestID>XML_API_client@n</requestID>
```

```
</header>
```

```
</SOAP:Header>
```

```
<SOAP:Body>
```

```
<find xmlns="xmlapi_1.0">
```

```
<fullClassName>equipment.Shelf</fullClassName>
```

```
<filter>
```

```
<equal name="siteName" value="TA-A-4032-TE-N-N01-01"/>
```

```
</filter>
```

```
<resultFilter>
```

```
<attribute>siteId</attribute>
```

```
<attribute>siteName</attribute>
```

```
<attribute>manufacturerBoardNumber</attribute>
```

```
<attribute>serialNumber</attribute>
```

```

<attribute>shelfType</attribute>

<attribute>numberOfCardSlots</attribute>

<attribute>numberOfOperSlots</attribute>

<attribute>numberOfInstalledPorts</attribute>

<attribute>numberOfInstalledPowerSupplies</attribute>

<attribute>numberOfInstalledFanTrays</attribute>

<attribute>numberOfInstalledFans</attribute>

<attribute>overTemperatureState</attribute>

<attribute>lastBootTime</attribute>

<children/>

</resultFilter>

</find>

</SOAP:Body>

</SOAP:Envelope>

```

1. Se obtiene la respuesta con los resultados de las pruebas generadas en el NFM-P

```

<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

  <SOAP:Header>

    <header xmlns="xmlapi_1.0">

      <requestID>XML_API_client@n</requestID>

      <requestTime>May 17, 2023 1:20:47 PM</requestTime>

      <responseTime>May 17, 2023 1:20:47 PM</responseTime>

    </header>

  </SOAP:Header>

  <SOAP:Body>

    <findResponse xmlns="xmlapi_1.0">

      <result>

        <equipment.Shelf>

          <shelfType>sas_shelf_7210_s_24t</shelfType>

          <numberOfCardSlots>2</numberOfCardSlots>

          <numberOfInstalledPorts>28</numberOfInstalledPorts>

```

```
<numberOfInstalledPowerSupplies>2</numberOfInstalledPowerSupplies>
<numberOfInstalledFanTrays>1</numberOfInstalledFanTrays>
<numberOfInstalledFans>2</numberOfInstalledFans>
<overTemperatureState>stateOk</overTemperatureState>
<numberOfOperSlots>0</numberOfOperSlots>
<lastBootTime>unknown</lastBootTime>
<siteId>10.100.3.32</siteId>
<siteName>TA-A-4032-TE-N-N01-01</siteName>
<serialNumber>NS1851T0434</serialNumber>
<manufacturerBoardNumber>3HE10537AARA01</manufacturerBoardNumber>
</equipment.Shelf>
</result>
</findResponse>
</SOAP:Body>
</SOAP:Envelope>
```

EJEMPLO 2 – DISPONIBILIDAD DE SERVICIO

Como ejemplo adjunto se visualiza un caso de uso con el objetivo de obtener la información para construir los parámetros que definan el comportamiento de la disponibilidad de los equipos de la red de acceso del proyecto regional Moquegua – Tacna.

2. Se realiza el request a la clase “NetworkElement”

Como ejemplo tomaremos el Router: TA-A-4032-TE-N-N01-01

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP:Header>
    <header xmlns="xamlapi_1.0">
      <security>
        <user>*****</user>
        <password hashed="false">*****</password>
      </security>
```

```
<requestID>client1:0</requestID>

</header>

</SOAP:Header>

<SOAP:Body>

<find xmlns="xmlapi_1.0">

  <fullClassName>netw.NetworkElement</fullClassName>

  <filter>

    <equal name="siteName" value="TA-A-4032-TE-N-N01-01"/>

  </filter>

  <resultFilter>

    <attribute>objectFullName</attribute>

    <attribute>name</attribute>

    <attribute>siteId</attribute>

    <attribute>serialNumber</attribute>

    <attribute>siteName</attribute>

    <attribute>displayedName</attribute>

    <attribute>operationalState</attribute>

    <attribute>administrativeState</attribute>

    <attribute>olcState</attribute>

    <attribute>ipAddress</attribute>

    <attribute>location</attribute>

    <attribute>sysUpTime</attribute>

    <attribute>stiDateAndTime</attribute>

    <attribute>snmpReachability</attribute>

    <attribute>stiDateAndTime</attribute>

    <attribute>sasMode</attribute>

    <attribute>radiusOperState</attribute>

    <children/>

  </resultFilter>
```

```
</find>

</SOAP:Body>

</SOAP:Envelope>
```

3. Se obtiene la respuesta con los resultados de las pruebas generadas en el NFM-P

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP:Header>
    <header xmlns="xmlapi_1.0">
      <requestID>client1:0</requestID>
      <requestTime>May 17, 2023 5:58:28 PM</requestTime>
      <responseTime>May 17, 2023 5:58:28 PM</responseTime>
    </header>
  </SOAP:Header>
  <SOAP:Body>
    <findResponse xmlns="xmlapi_1.0">
      <result>
        <netw.NetworkElement>
          <ipAddress>10.100.3.32</ipAddress>
          <sysUpTime>31638635460</sysUpTime>
          <stiDateAndTime>1684364163000</stiDateAndTime>
          <location>COPARE II (NUEVO COPARE)</location>
          <snmpReachability>up</snmpReachability>
          <sasMode>mpls_mode</sasMode>
          <radiusOperState>up</radiusOperState>
          <olcState>inService</olcState>
          <siteId>10.100.3.32</siteId>
          <siteName>TA-A-4032-TE-N-N01-01</siteName>
          <displayName>TA-A-4032-TE-N-N01-01</displayName>
          <operationalState>unknown</operationalState>
          <administrativeState>unknown</administrativeState>
        </netw.NetworkElement>
      </result>
    </findResponse>
  </SOAP:Body>
</SOAP:Envelope>
```

```
<objectFullName>network:10.100.3.32</objectFullName>

<name>10.100.3.32</name>

</netw.NetworkElement>

</result>

</findResponse>

</SOAP:Body>

</SOAP:Envelope>
```

EJEMPLO 3 –SERVICIOS GESTIONADOS BAJO LA RED

Como ejemplo adjunto se visualiza un caso de uso con el objetivo de obtener la información de los servicios gestionados bajo la red, al tener una red de acceso con diferentes tipos de tráfico, se distinguirá las VPLS construidas en los equipos de la red de acceso del proyecto regional Moquegua – Tacna.

4. Se realiza el request a la clase “service.service”

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

<SOAP:Header>

<header xmlns="xmlapi_1.0">

<security>

<user>*****</user>

<password hashed="false">*****</password>

</security>

<requestID>XML_API_client@n</requestID>

</header>

</SOAP:Header>

<SOAP:Body>

<find xmlns="xmlapi_1.0">

<fullClassName>service.Service</fullClassName>

<resultFilter>

<attribute>id</attribute>

<attribute>serviceId</attribute>
```

```
<attribute>displayedName</attribute>

<attribute>description</attribute>

<children />

</resultFilter>

</find>

</SOAP:Body>

</SOAP:Envelope>
```

5. Se obtiene la respuesta con los resultados de las pruebas generadas en el NFM-P

Al tener varios servicios gestionados se tiene múltiples VPLS, en la respuesta del archivo xml se puede visualizar algunos servicios de la Red de Acceso bajo el escenario de Networking.

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

  <SOAP:Header>

    <header xmlns="xmlapi_1.0">

      <requestID>XML_API_client@n</requestID>

      <requestTime>May 17, 2023 6:18:39 PM</requestTime>

      <responseTime>May 17, 2023 6:18:39 PM</responseTime>

    </header>

  </SOAP:Header>

  <SOAP:Body>

    <findResponse xmlns="xmlapi_1.0">

      <result>

        <vpls.Vpls>

          <id>205</id>

          <displayName>VPLS 15000</displayName>

          <description>R-VPLS-FW-CORP-L3VPN-PILOTO</description>

          <serviceId>15000</serviceId>

        </vpls.Vpls>

        <vpls.Vpls>
```

```
<id>235</id>

<displayedName>VPLS 110203622</displayedName>

<description>N/A</description>

<serviceId>110203622</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>72</id>

  <displayedName>VPLS 646</displayedName>

  <description>R-VPLS-INTERNET-LAN-PC-SALUD</description>

  <serviceId>646</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>73</id>

  <displayedName>VPLS 647</displayedName>

  <description>R-VPLS-INTRANET-LAN-PC-POLICIA</description>

  <serviceId>647</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>74</id>

  <displayedName>VPLS 648</displayedName>

  <description>R-VPLS-INTERNET-LAN-PC-POLICIA</description>

  <serviceId>648</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>75</id>

  <displayedName>VPLS 649</displayedName>

  <description>R-VPLS-INTRANET-WIFI</description>

  <serviceId>649</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>
```

```
<id>122</id>

<displayedName>VPLS 990</displayedName>

<description>N/A</description>

<serviceId>990</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>121</id>

  <displayedName>VPLS 940</displayedName>

  <description>N/A</description>

  <serviceId>940</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>120</id>

  <displayedName>VPLS 920</displayedName>

  <description>N/A</description>

  <serviceId>920</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>119</id>

  <displayedName>VPLS 910</displayedName>

  <description>N/A</description>

  <serviceId>910</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>

  <id>138</id>

  <displayedName>VPLS 950</displayedName>

  <description>N/A</description>

  <serviceId>950</serviceId>

</vpls.Vpls>

<vpls.Vpls>
```

```
<id>224</id>
<displayName>VPLS 110203617</displayName>
<description>Cliente_IPT_MO00041</description>
<serviceId>110203617</serviceId>
</vpls.Vpls>
<vpls.Vpls>
  <id>237</id>
  <displayName>VPLS 100203624</displayName>
  <description>N/A</description>
  <serviceId>100203624</serviceId>
</vpls.Vpls>
<vpls.Vpls>
  <id>246</id>
  <displayName>VPLS 100203611</displayName>
  <description>Cliente_IPT_TA00080</description>
  <serviceId>100203611</serviceId>
</vpls.Vpls>
<vpls.Vpls>
  <id>248</id>
  <displayName>VPLS 100203612</displayName>
  <description>Cliente_IPT_TA00220</description>
  <serviceId>100203612</serviceId>
</vpls.Vpls>
<vpls.Vpls>
```

EJEMPLO 4 –PARAMETROS DDM

Como ejemplo adjunto se visualiza un caso de uso con el objetivo de obtener la información de los parámetros DDM, para este ejemplo tomaremos como objeto principal al Router: TA-A-4001-DS-N-N01-01 de la red de acceso del proyecto regional Moquegua – Tacna.

6. Se realiza el request a la clase “DDMStats”

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP:Header>
    <header xmlns="xamlapi_1.0">
      <security>
        <user>*****</user>
        <password hashed="false">*****</password>
      </security>
      <requestID>client1:0</requestID>
    </header>
  </SOAP:Header>
  <SOAP:Body>
    <find xmlns="xamlapi_1.0">
      <fullClassName>equipment.DDMSstats</fullClassName>
      <filter>
        <equal name="monitoredObjectSiteName" value="TA-A-4001-DS-N-N01-01"/>
      </filter>
    </find>
  </SOAP:Body>
</SOAP:Envelope>
```

7. Se obtiene la respuesta con los resultados de las pruebas generadas en el NFM-P

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP:Header>
    <header xmlns="xamlapi_1.0">
      <requestID>client1:0</requestID>
      <requestTime>May 17, 2023 6:48:21 PM</requestTime>
      <responseTime>May 17, 2023 6:48:21 PM</responseTime>
    </header>
  </SOAP:Header>
  <SOAP:Body>
```

```
<findResponse xmlns="xmlapi_1.0">
  <result>
    <equipment.DDMStats>
      <temperature>29.125</temperature>
      <supplyVoltage>3.394</supplyVoltage>
      <txBiasCurrent>29.220001</txBiasCurrent>
      <txOutputPower>-2.446588</txOutputPower>
      <rxOpticalPower>-5.499049</rxOpticalPower>
      <rxOpticalPowerType>average</rxOpticalPowerType>
      <aux1>0.0</aux1>
      <aux1Type>none</aux1Type>
      <aux2>0.0</aux2>
      <aux2Type>none</aux2Type>
      <timeCaptured>1684367103110</timeCaptured>
      <periodicTime>900006</periodicTime>
      <monitoredObjectClass>equipment.DigitalDiagnosticMonitoring</monitoredObjectClass>
      <monitoredObjectPointer>network:10.100.3.9:shelf-1:cardSlot-1:card:daughterCardSlot-1:daughterCard:port-25:ddm</monitoredObjectPointer>
      <alarmedObjectClass>equipment.DigitalDiagnosticMonitoring</alarmedObjectClass>
      <alarmedObjectPointer>network:10.100.3.9:shelf-1:cardSlot-1:card:daughterCardSlot-1:daughterCard:port-25:ddm</alarmedObjectPointer>
      <logRecordClass>equipment.DDMStatsLogRecord</logRecordClass>
      <displayName>Port 1/1/25-ddm</displayName>
      <monitoredObjectSiteId>10.100.3.9</monitoredObjectSiteId>
      <monitoredObjectSiteName>TA-A-4001-DS-N-N01-01</monitoredObjectSiteName>
      <suspect>>false</suspect>
      <createdOnPollType>ScheduledFullNodeResync</createdOnPollType>
      <updatedOnPollType>ScheduledFullNodeResync</updatedOnPollType>
      <historyCreated>>true</historyCreated>
      <timeLogged>1684367100710</timeLogged>
      <deploymentState>0</deploymentState>
    </equipment.DDMStats>
  </result>
</findResponse>
```

```
<objectFullName>logger:scheduled|equipment.DDMStats|network_10.100.3.9_shelf-1_cardSlot-1_card_daughterCardSlot-1_daughterCard_port-25_ddm</objectFullName>

<name>scheduled|equipment.DDMStats|network_10.100.3.9_shelf-1_cardSlot-1_card_daughterCardSlot-1_daughterCard_port-25_ddm</name>

<selfAlarmed>>false</selfAlarmed>

<children-Set></children-Set>

</equipment.DDMStats>

</result>

</findResponse>

</SOAP:Body>

</SOAP:Envelope>
```

LL. Integración ALEPO NMS con power environment intelligent management (PEIM)

El gestor nativo con el que se cuenta para la solución de Seguridad Física, Energía y por lo tanto la gestión de seguridad física y alarmas, así como el monitoreo de sensores y actuadores encargados del control de acceso y vigilancia de los nodos de la red es el PEIM.

El diseño e interfaz en aplicación de Gestión y Monitoreo de alarmas de la red, permitirá que los equipos instalados como parte del sistema de seguridad y video vigilancia puedan ser monitoreados desde una plataforma única, esta plataforma permite centralizar y ser una plataforma escalable en el tiempo, monitoreando los sistemas de sensores, controles de acceso, estado del suministro de energía, sistemas de aires acondicionados, UPS, tableros de transferencia entre otros.

Adicionalmente el sistema de supresión de incendios se puede monitorear y gestionar desde la plataforma, así como el equipamiento de energía (Grupo electrógeno ubicado en el NOC y rectificadores de los nodos.

Características generales de la interfaz:

- Capacidad de detectar la presencia de intrusos mediante sensores, actuadores, control de acceso y videovigilancia.
- Capacidad de controlar y monitorear los equipos y elementos de la solución de seguridad y alarmas desde una plataforma centralizada.
- Capacidad de controlar y monitorear los equipos y elementos de la solución de energía.

- Flexibilidad de integración en cuanto al ingreso y customización de plantillas acorde con los diferentes dispositivos integrados y en caso de nuevas integraciones.
- El almacenamiento de alarmas y eventos se dimensiona en estadísticas de acuerdo con categorías y severidades diferenciales.

Características principales de la arquitectura:

- Como sistema escalable permite la interacción con otros sistemas.
- Recursos distribuidos entre los servidores de aplicación y base de datos, los cuales utilizan la red IP para la interconexión entre los controladores y servidores.
- El diseño involucra el uso de equipos o elementos en supervisión local.
- La jerarquización se conserva en una topología física – tipo árbol, a nivel de software.
- El servicio Web de control sobre la interfaz norte permite la interconexión mediante una autenticación de llaves superiores y permisos mediante REST.
- El diseño de alto nivel en Arquitectura física se basa en procesamiento de recursos asignados y procesamiento de información en ambientes separados.

Para la integración debemos contar con una comunicación y conexión con autenticación y validación mediante los protocolos de seguridad sean según establecidos en el gestor nativo, la autenticación se rige mediante una validación XML y permisos de expiración de tiempo en validación con Token en modo autoritario.

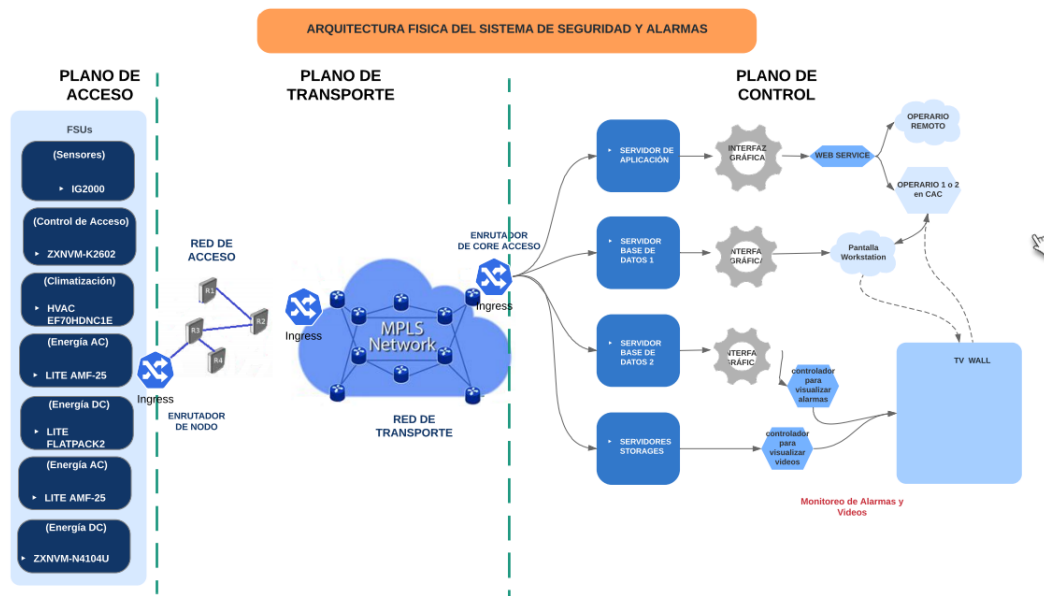


Fig. 57. Diagrama de la arquitectura física del Sistema de Gestión y Alarmas

La Arquitectura se basa en dos planos:

- Plano de Acceso: equipos de control local y equipos de control centralizado.
- Plano de Control: se basa en el gestor PEIM, base de datos, políticas de gestión y control de accesos y el almacenamiento de la información.

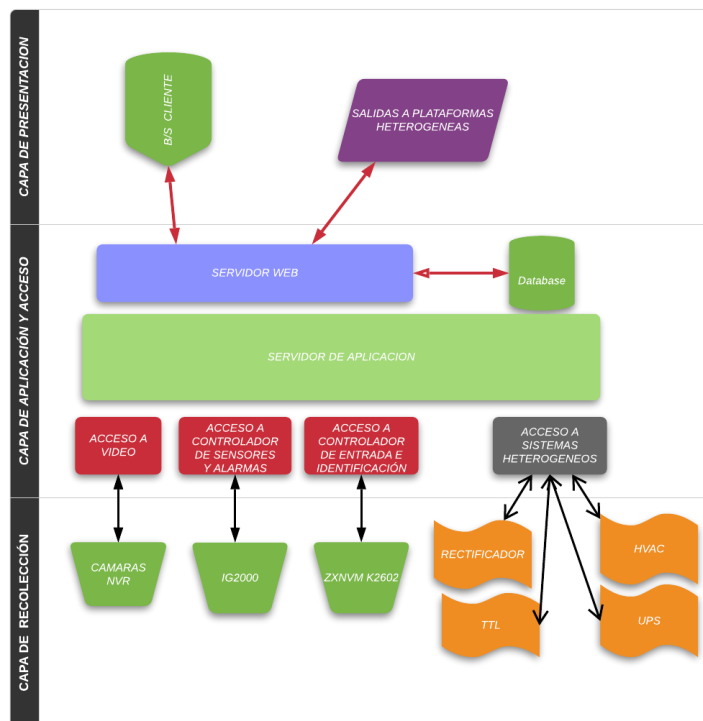


Fig. 58. Diagrama de la arquitectura lógica del sistema de gestión y alarmas

La Arquitectura lógica se concentra en la recolección de datos, la capa de aplicación y acceso, así como en el caso del NMS se procesan los datos e iteración de servicios y base de datos.

La capa de presentación usa la información procesada para que pueda ser visualizada por clientes o agentes externos.

A continuación, se presenta la configuración y comunicación establecida a nivel de Networking y Servidores.

TABLA XIII.
PEIM – DESCRIPCIÓN DE VMS

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	NOMBRE VM	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI25	TAA-PEIM-APP01	PEIM	PEIM APP 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI26	TAA-PEIM-DB01	PEIM	PEIM DB01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI27	TAA-PEIM-DB02	PEIM	PEIM DB02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI27	TAA-ZNV	PEIM	POOL ZNV
TACNA	ACCESO	TAA-STORAGE01	NOC-STORAGE01	PEIM	Servidor Storage ZNV
TACNA	ACCESO	TAA-STORAGE02	NOC-STORAGE02	PEIM	Servidor Storage ZNV

Nota: Tabla de configuración y comunicación

TABLA XIV.

PEIM – DIMENSIONAMIENTO DE REDES

NOMBRE VM	IP tráfico	Mascara	gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
TAA-PEIM-APP01	10.254.106.16	255.255.255.0	10.254.106.1	130	ESXi 01 / ESXi 02
TAA-PEIM-DB01	10.254.106.17	255.255.255.0	10.254.106.1	130	ESXi 01 / ESXi 02
TAA-PEIM-DB02	10.254.106.18	255.255.255.0	10.254.106.1	130	ESXi 01 / ESXi 02
TAA-ZNV	10.254.106.26	255.255.255.0	10.254.106.1	130	ESXi 01 / ESXi 02
NOC-STORAGE01	10.254.106.21	255.255.255.0	10.254.106.1	130	ESXi 01 / ESXi 02
NOC-STORAGE02	10.254.106.22	255.255.255.0	10.254.106.1	130	ESXi 01 / ESXi 02

Nota: Tabla de configuración y comunicación

TABLA XV.

PEIM – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-PEIM-APP01	8	28	850	Microsoft Windows Server 2012
TAA-PEIM-DB01	8	28	850	Microsoft Windows Server 2012
TAA-PEIM-DB02	2	16	500	Microsoft Windows Server 2012
TAA-ZNV	2	8	100	CentOS 7
NOC-STORAGE01	8	16	82000	Microsoft Windows Server 2012
NOC-STORAGE02	8	16	82000	Microsoft Windows Server 2012

Nota: Tabla de configuración y comunicación

1) Pruebas de autenticación e integración

Para realizar la validación de conexión por la interfaz norte y por lo tanto establecer la comunicación se necesita autenticar y activar puertos de comunicación específicos, así como la creación de un username y password estableciendo una validación y verificación en el gestor nativo y en consecuencia un registro de validación a nivel de IP – capa 3.

Por lo tanto, se debe establecer una estructura en función de un “Post” a la dirección IP, con los campos en autenticación y verificación, adicionalmente establecer una capacidad de consultas en definición de intervalo de tiempo.

Es importante resaltar que, de acuerdo con la arquitectura lógica del sistema, se debe estimar y hacer un estudio de cálculo específico para optimizar el rendimiento y respuesta de los APIs, ya que el sistema al estar basado en una arquitectura de sistema operativo en definición de

una sola máquina virtual a nivel de aplicación y dos bases de datos a nivel de redundancia activa se necesita ordenar y priorizar recursos en consumo de QoS.

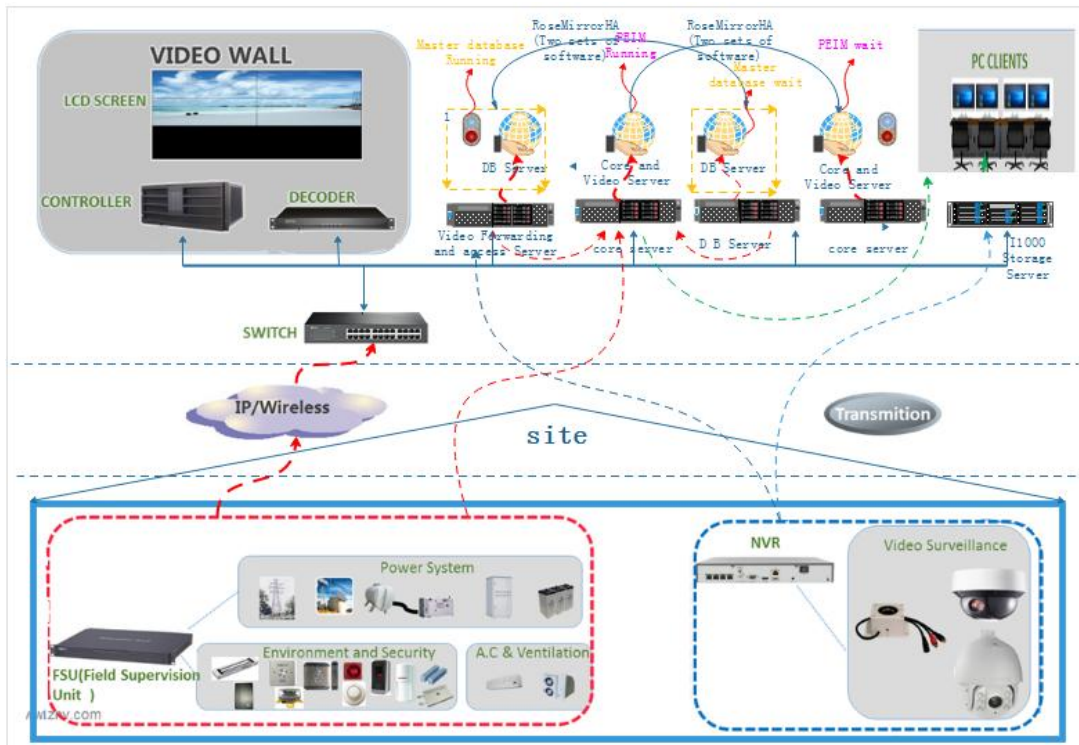


Fig. 59. PEIM – Esquema de trafico de componentes

Autenticación y registro:

Dentro de la terminal de consulta se debe validar el registro de autenticación del cliente – servidor:

Post: http(s)://(IP):(PORT)/north/login

Body;

{

"data":

{

"username": "*****",

"password": "*****",

"port": ""

},

```

"time": *****
}

Result:
{
  "data": {
    "token": "*****_****_****_****_***** "
  },
  "error_code": "0",
  "error_msg": "ok",
  "time": 1234567891234
}

```

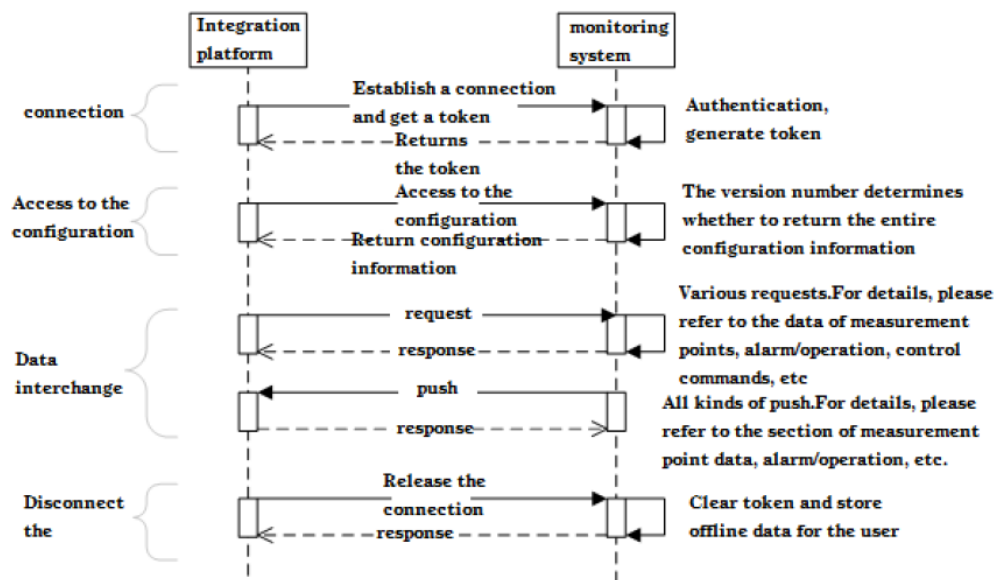


Fig. 60. PEIM – Proceso de Interacción [17]

Registrada y resuelta la autenticación mediante los parámetros y campos establecidos como se puede observar en la primera parte del query, se obtiene como result un token único de la mano

de campos de error y tiempo en formato epoch, en consecuencia, con el token obtenido se procede a consultar las APIs complementarias.

Cabe resaltar que es importante tener en conocimiento las fichas técnicas, manuales del gestor nativo y guías de integración de dispositivos.

Interacción 1:

Estableciendo conexión con la plataforma:

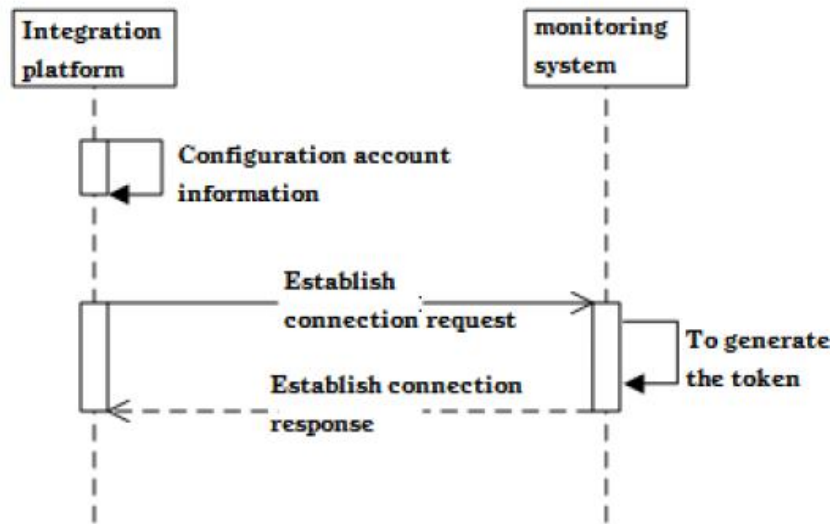


Fig. 61. PEIM – Conexión establecida [17]

Post: `http(s)://NMS_IP:PORT/north/login`

Request:

```

{
  "ip": "192.168.1.2",
  "username": "admin",
  "password": "020e392043c5405d89f773840da551cc",
  "login_time": 1468471315123
}

```

Response:

```

{

```

```
"login_time":1468471315134,
"timeout": 6
"token": "11112222333344445555666677778888"
}
```

Interacción 2:

Estableciendo la escucha activa

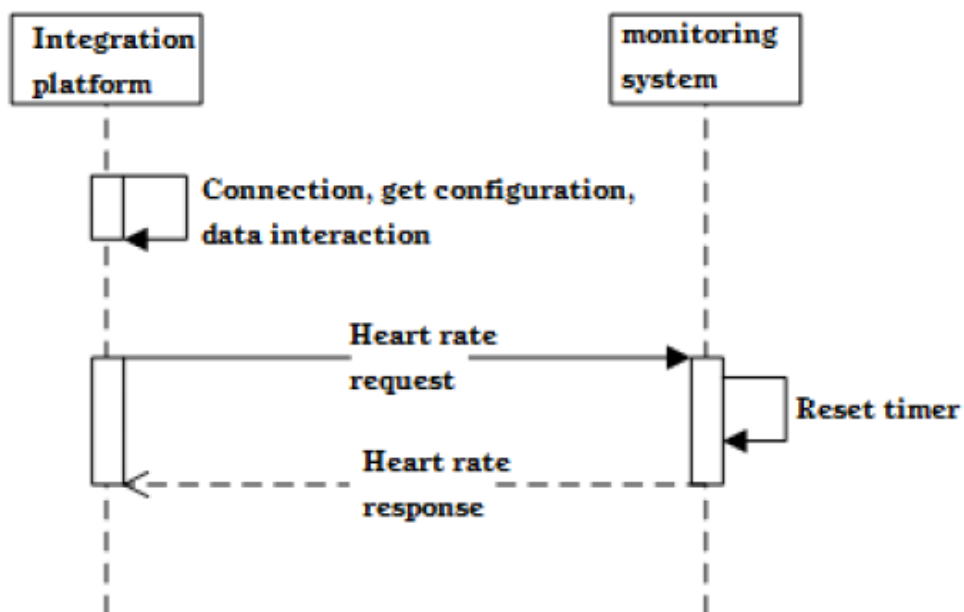


Fig. 62. PEIM – Escucha activa [17]

Post: [http\(s\)://NMS_IP:PORT/north/heartbeat](http(s)://NMS_IP:PORT/north/heartbeat)

Request:

```
{
"heartbeat_time": 1468471315123
}
```

Response:

```
{
"heartbeat_time": 1468471315134
}
```

Interacción 3:

Obtener inventario de NMS

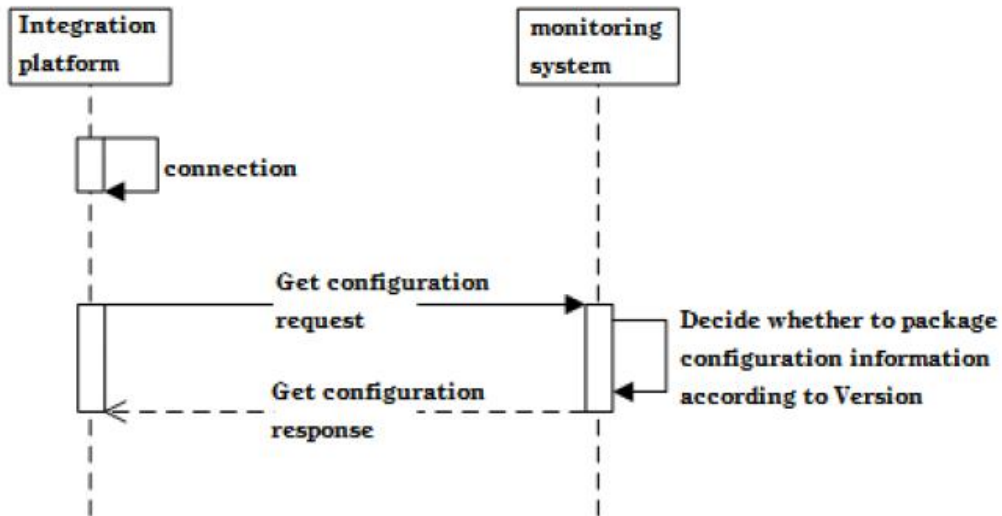


Fig. 63. PEIM – Gestión de inventario [17]

Post: [http\(s\)://NMS_IP:PORT/north/get_device](http(s)://NMS_IP:PORT/north/get_device)

Request:

```

{
  "time": 1532067638501,
  "data":
  {
    "page_size": "10000",
    "page_no": "1"
  }
}
    
```

Response:

```

{
  "data": {
    "nodes": [
    
```

```

{
  "brand": "ZNV",
  "device_id": "00001006000000003327",
  "device_ip": "NA",
  "device_name": "device1",
  "device_type": "18",
  "device_type_name": "Sala 1234",
  "extend_props": "{\"device_ip\":\"NA\",\"modelNum\":\"MODEL1\",\"serial\":\"NA\",\"brand\":\"ZNV\"}",
  "modelNum": "MODEL1",
  "precinct_id": "00001005050000000045",
  "serial": "NA",
  "up_device_id": "00001006000000002913"
},
{
  "brand": "ZNV",
  "device_id": "00001006000000004658",
  "device_ip": "NA",
  "device_name": "device2",
  "device_type": "18",
  "device_type_name": "Sala 1234",
  "extend_props": "{\"device_ip\":\"NA\",\"modelNum\":\"MODEL2\",\"serial\":\"NA\",\"brand\":\"ZNV\"}",
  "modelNum": "MODEL2",
  "precinct_id": "00001005050000000092",
  "serial": "NA",
  "up_device_id": "00001006000000002835"
},
{
  "brand": "ZNV",
  "device_id": "00001006000000003328",
  "device_ip": "NA",

```

```

"device_name": "device3",

"device_type": "18",

"device_type_name": "Sala 1234",

"extend_props": "{\"device_ip\":\"NA\",\"modelNum\":\"MODEL3\",\"serial\":\"NA\",\"brand\":\"ZNV\"}",

"modelNum": "MODEL3",

"precinct_id": "00001005050000000045",

"serial": "NA",

"up_device_id": "00001006000000002913"
},
{

"brand": "ZNV",

"device_id": "000010060000000004659",

"device_ip": "NA",

"device_name": "device4",

"device_type": "18",

"device_type_name": "Sala 1234",

"extend_props": "{\"device_ip\":\"NA\",\"modelNum\":\"MODEL4\",\"serial\":\"NA\",\"brand\":\"ZNV\"}",

"modelNum": "MODEL4",

"precinct_id": "00001005050000000117",

"serial": "NA",

"up_device_id": "000010060000000004025"
},

```

Interacción 4:

Obtener métricas de dispositivos

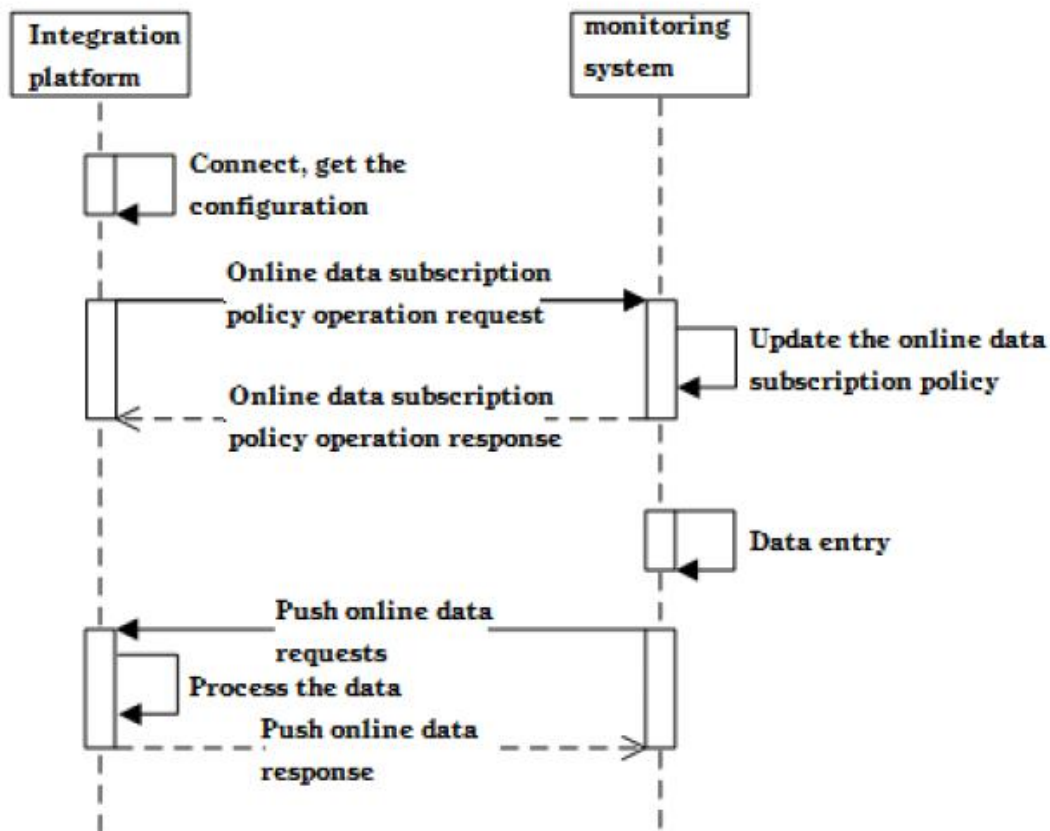


Fig. 64. PEIM – Obtención de métricas [17]

Post: [http\(s\)://NMS_IP:PORT/north/get_device](http(s)://NMS_IP:PORT/north/get_device)

Request:

```

{
  "time": 1532067638501,
  "data":
  {
    "page_size": "1000",
    "page_no": "1"
  }
}

```

Response:

```
{
  "data": {
    "nodes": [
      {
        "device_id": "00001006000000000000",
        "mete_code": "19082001",
        "mete_id": "0119082001",
        "mete_kind": "4",
        "mete_name": "mete1",
        "precinct_id": "00001005010000000142",
        "raw_mete_code": "0119082001",
        "status_map": "0=Normal;1=Alarma",
        "unit": ""
      },
      {
        "device_id": "0000100600000000000001",
        "mete_code": "19082001",
        "mete_id": "0119082001",
        "mete_kind": "4",
        "mete_name": "mete2",
        "precinct_id": "00001005010000000142",
        "raw_mete_code": "0119082001",
        "status_map": "0=Normal;1=Alarma",
        "unit": ""
      },
      {
        "device_id": "0000100600000000000010",
        "mete_code": "19081001",
        "mete_id": "0119081001",
        "mete_kind": "4",
```

```

"mete_name": "mete3",

"precinct_id": "00001005010000000142",

"raw_mete_code": "0119081001",

"status_map": "0=normal;1=GaoJing",

"unit": ""

},

{

"device_id": "000010060000000000011",

"mete_code": "19081001",

"mete_id": "0119081001",

"mete_kind": "4",

"mete_name": "mete4",

"precinct_id": "00001005010000000142",

"raw_mete_code": "0119081001",

"status_map": "0=normal;1=GaoJing",

"unit": ""

},
    
```

Interacción 5:

Obtener valores de métricas de dispositivos

Post: [http\(s\)://NMS_IP:PORT/north/get_device](http(s)://NMS_IP:PORT/north/get_device)

Request:

```

{

  "time": 1532067638501,

  "data":

  {

    "precinct_ids": "00001005050000000141",

    "device_ids": "000010060000000003570"
  }
}
    
```

```
}  
}  
Response:  
{  
  "data": {  
    "devices": [  
      {  
        "device_id": "00001006000000003929",  
        "metes": [  
          {  
            "mete_id": "0118047001",  
            "mete_kind": 4,  
            "precinct_id": "",  
            "record_time": 1698252313000,  
            "value": 0  
          },  
          {  
            "mete_id": "0118046001",  
            "mete_kind": 4,  
            "precinct_id": "",  
            "record_time": 1698252313000,  
            "value": 0  
          }  
        ]  
      },  
      {  
        "device_id": "00001006000000003927",  
        "metes": [  
          {  
            "mete_id": "0118102001",
```

```
"mete_kind": 1,  
"precinct_id": "",  
"record_time": 1698252313000,  
"value": 50.62  
},  
{  
"mete_id": "0118101001",  
"mete_kind": 1,  
"precinct_id": "",  
"record_time": 1698252313000,  
"value": 22.59  
}  
]  
,
```

MM. Integración ALEPO NMS con CNMAESTRO (Cambium)

El gestor nativo con el que se cuenta para la solución de radios punto multipunto (PMP) es el CnMaestro en propiedad del fabricante cambium, se cuenta con una multiplataforma, la cual permite la gestión, el monitoreo y visibilidad de métricas, así como configuración en MESH para equipos wifi Indoor y también outdoor, la capacidad del gestor se divide en tres planos; Presentación, Procesamiento e integración [18].

Características:

Presentación

- Reportes
- Northbound interface - API
- Web GUI

Procesamiento

- Notificaciones

- Configuración
- Detalles
- Performance
- Software update
- Mapa
- Herramientas adicionales de administración

Integración

Características principales de la arquitectura:

Para el gestor CnMaestro, los requerimientos de Hardware dependen de la cantidad de elementos a monitorear. Considerando que tenemos menos de 1500 elementos a nivel de integración se debe considerar el número de vCPUs y RAM Size.

- La arquitectura contempla una alta disponibilidad a nivel físico y lógico.
- La arquitectura UI es visible y soportada para ser visible en varios dispositivos.
- Los dispositivos de cambio son descubiertos sobre HTTPS.
- La integración es soportada por API.

A nivel de integración se debe identificar el cliente, protocolo, puerto y credenciales en MD5, el registro y autenticación se debe realizar en el gestor nativo como en el gestor superior, adicionalmente para las alarmas se considera un Webhook para la interacción, transformación y visibilidad de alarmas.

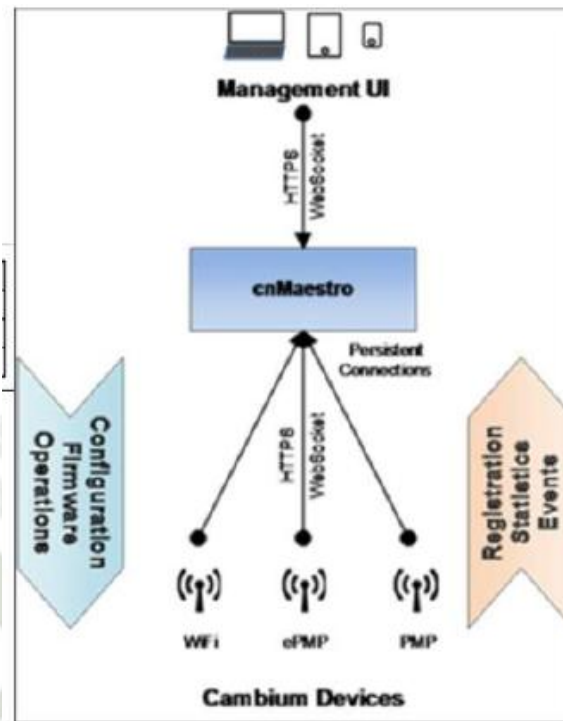


Fig. 65. CnMaestro – Arquitectura de gestión [19]

En cuanto a la topología física de los equipos R440, estos están conectados a través de enlaces ópticos hacia conmutadores CORE, donde el objetivo principal es la alta disponibilidad de la conexión del servicio de aplicación con los equipos de la Red de Acceso y con los clientes haciendo uso de un esquema de IP Flotante.

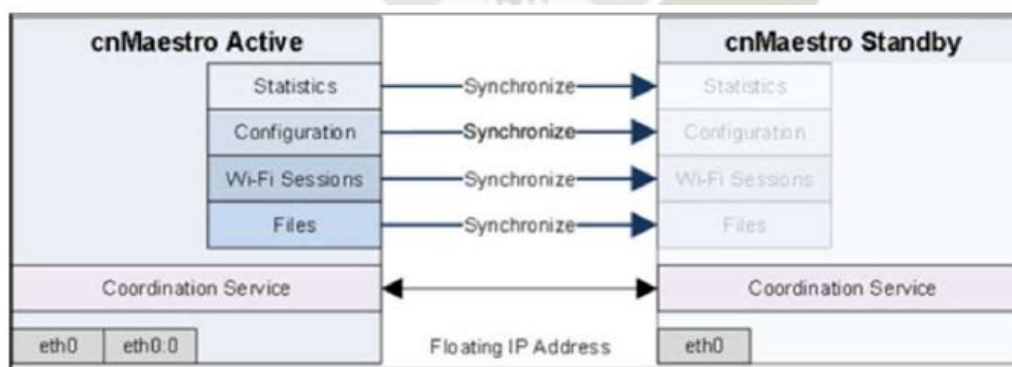


Fig. 66. CnMaestro – Esquema de Alta disponibilidad [19]

Los diferentes enlaces PMP se unen hacia el gestor nativo mediante el uso de la red de acceso o acceso para el envío de datos de datos de monitoreo o gestión de los equipos.

CnMaestro al ser multiplataforma de los diferentes equipos del fabricante, permite gestionar y monitorear los equipos PMP – AP – AP INDOOR – AP OUTDOOR.

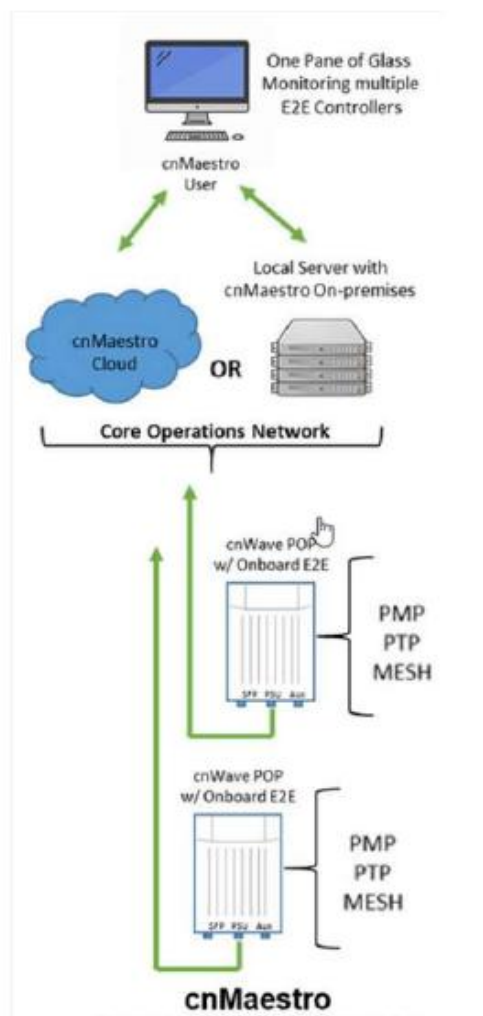


Fig. 67. CnMaestro – Core de operación [19]

Como se puede visualizar la arquitectura comprende una distribución en alta disponibilidad en una sola integración y utilización de recursos por servidor, quedando de la siguiente manera la configuración:

TABLA XVI.

CNMAESTRO – DESCRIPCIÓN DE VMS

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI20	CnMaestro	Servidor CnMaestro 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI20	CnMaestro	Servidor Kloudspot01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI20	CnMaestro	Servidor DPI
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI20	CnMaestro	Hypervisor OS
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI21	CnMaestro	Servidor CnMaestro 02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI21	CnMaestro	Servidor Kloudspot02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI21	CnMaestro	Servidor DPI
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI21	CnMaestro	Hypervisor OS

Nota: Descripción de VMS

TABLA XVII.

CNMAESTRO – DIMENSIONAMIENTO DE REDES

DESCRIPCIÓN	IP tráfico	Mascara	gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
Servidor CnMaestro 01	10.254.107.12	255.255.255.224	10.254.107.1	180	CnMaestro 01 / CnMaestro 02
Servidor Kloudspot01	10.254.107.42	255.255.255.224	10.254.107.33	182	CnMaestro 01 / CnMaestro 02
Servidor DPI	10.254.107.72	255.255.255.224	10.254.107.65	184	CnMaestro 01 / CnMaestro 02
Hypervisor OS	10.254.101.170	255.255.255.128	10.254.101.129	110	CnMaestro 03
Servidor CnMaestro 02	10.254.107.14	255.255.255.224	10.254.107.1	180	CnMaestro 01 / CnMaestro 02
Servidor Kloudspot02	10.254.107.44	255.255.255.224	10.254.107.33	182	CnMaestro 01 / CnMaestro 02
Servidor DPI	10.254.107.74	255.255.255.224	10.254.107.65	184	CnMaestro 01 / CnMaestro 02
Hypervisor OS	10.254.101.171	255.255.255.128	10.254.101.129	110	CnMaestro 03

Nota: Dimensionamiento de redes

TABLA XVIII.

CNMAESTRO – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-CnMaestro01	4	16	30	Ubuntu Linux
TAA-Kloudspot01	8	32	300	Ubuntu Linux

TAA-DPIServer01	8	64	650	Ubuntu Linux
TAA-CnMaestro02	4	16	30	Ubuntu Linux
TAA-Kloudspot02	8	32	300	Ubuntu Linux
TAA-DPIServer02	8	64	3650	Ubuntu Linux

Nota: Dimensionamiento de recursos

1) Pruebas de autenticación e integración

Para establecer la validación y autenticación se debe establecer el registro del API Client en el gestor nativo y en consecuencia se generará credenciales a nivel 2.0 en autorización, estas credenciales en formato MD5, cuenta con campos de Client ID y Client Secret.

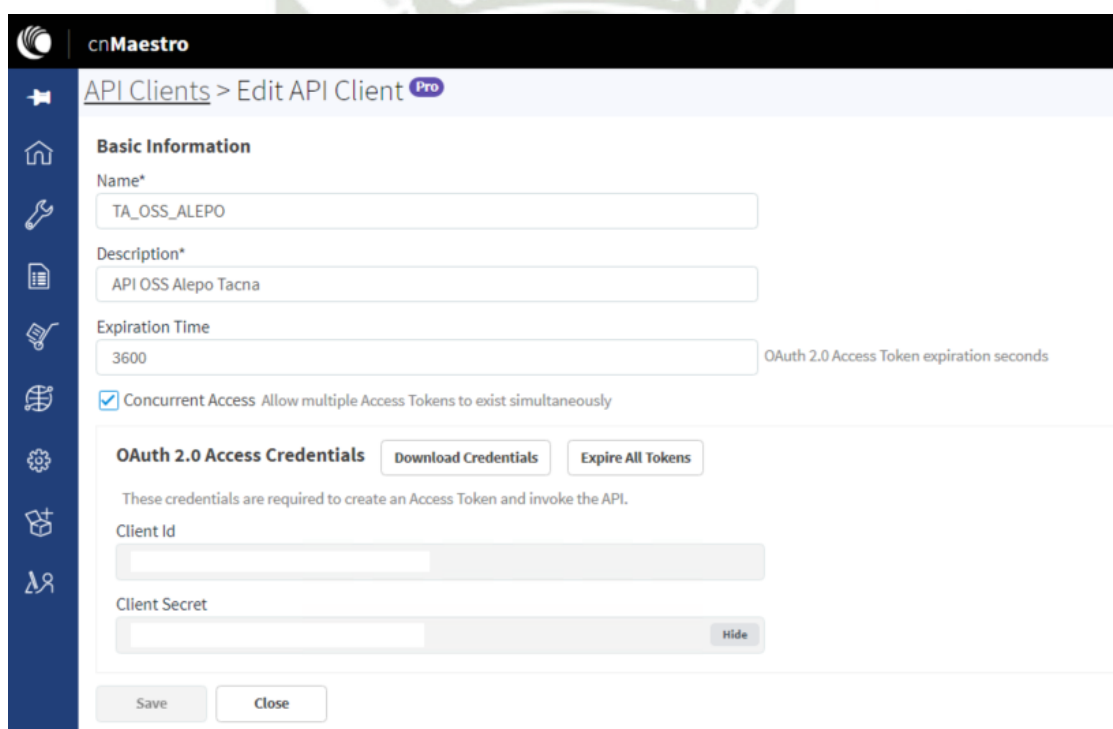
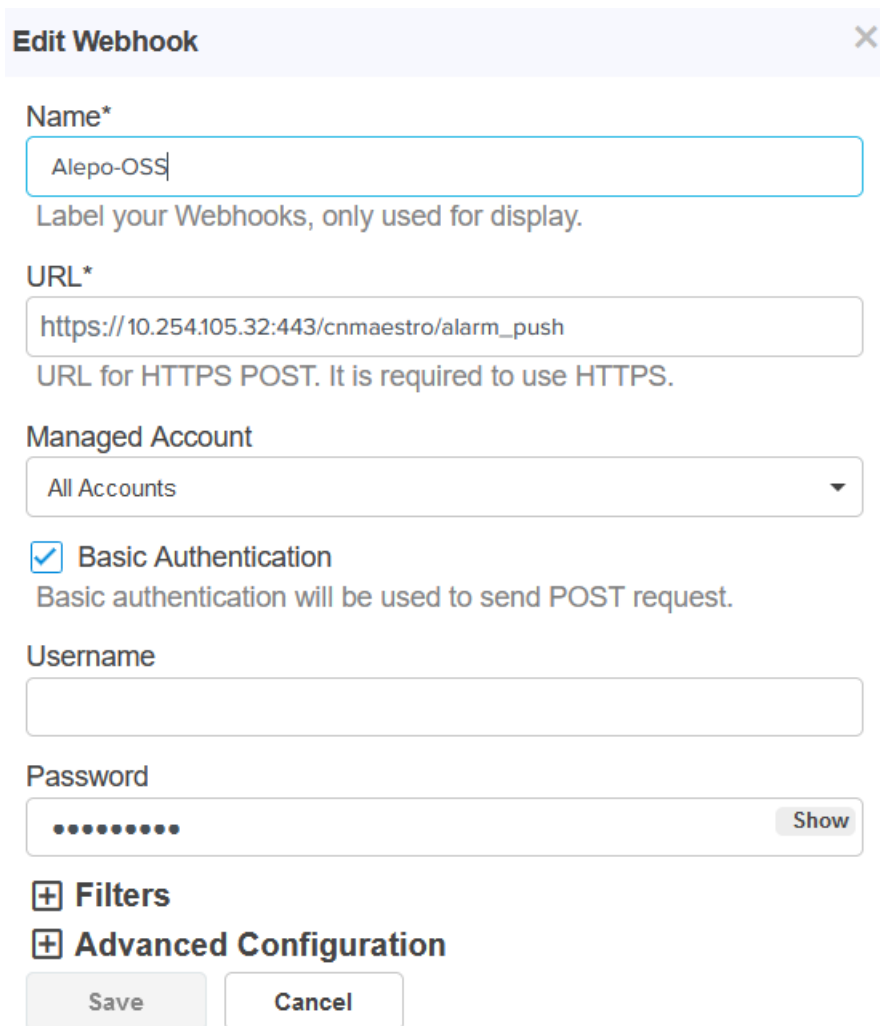


Fig. 68. CnMaestro – Configuración de API Client [20]

Como se ha mencionado el registro correcto y obtención de credenciales logra el establecimiento de conexión a nivel de gestores (nativo y superior).

Por otro lado, se debe establecer el envío de eventos mediante la comunicación en protocolo seguro de comunicación hacia la IP de aplicación del gestor superior, este proceso radica en la configuración de un Webhook



Edit Webhook [Close]

Name*
Alepo-OSS
Label your Webhooks, only used for display.

URL*
https://10.254.105.32:443/cnmaestro/alarm_push
URL for HTTPS POST. It is required to use HTTPS.

Managed Account
All Accounts

Basic Authentication
Basic authentication will be used to send POST request.

Username

Password
..... [Show]

+ Filters

+ Advanced Configuration

[Save] [Cancel]

Fig. 69. CnMaestro – Configuración de Webhook [20]

Mediante las diferentes funcionalidades que tiene el gestor CnMaestro, se ha implementado la gestión, procesamiento y carga de las diferentes métricas de los diferentes dispositivos instalados de la solución de la red de acceso.

Autenticación y registro:

El establecimiento de la conexión se logra autenticando, registrando y enviando los parámetros de Client ID y Client Secret, de este modo, el servidor registra la petición, valida el acceso y establece la conexión por el puerto seguro.

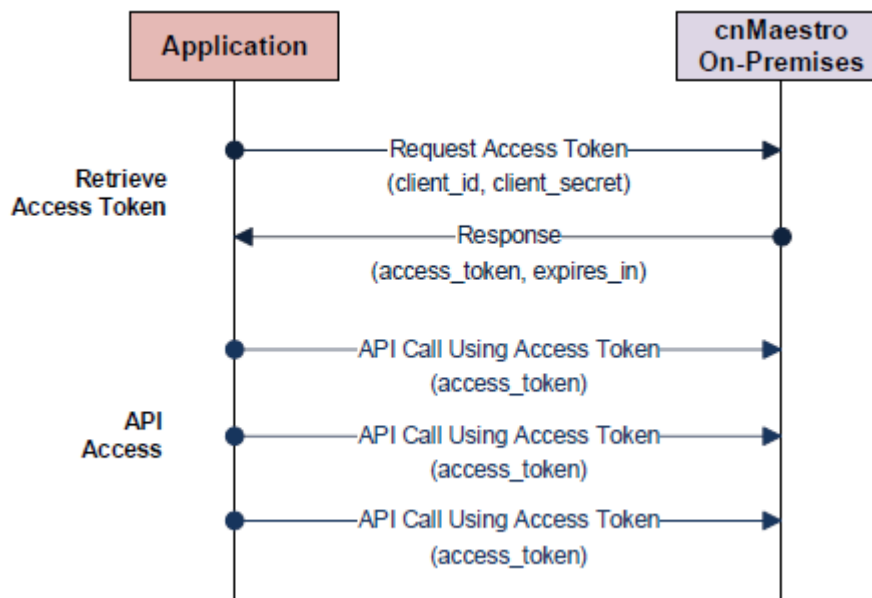


Fig. 70. CnMaestro – Proceso de Autenticación [20]

Ejemplo 1 – Obtención de inventario con filtro de Mac y tipo

Request: `/api/v1/devices?fields=mac,type`

Response:

```

{
  "paging": {
    "total": 3,
    "limit": 100,
    "offset": 0
  },
  "data": [
    {
      "mac": "00:44:E6:34:89:48",
      "type": "wifi-enterprise"
    }
  ]
}
    
```

```
"mac": "00:44:16:E5:33:E4",
"type": "wifi-enterprise"
},
{
"mac": "00:44:26:46:32:22",
"type": "wifi-enterprise"
}
]
```

Ejemplo 2 – Obtención de inventario con filtro de status online

Request: */api/v1/devices?type=wifi&status=online*

```
{
"paging": {
"total": 1,
"limit": 100,
"offset": 0
},
"data": [
{
"ip": "233.187.212.38",
"location": {
"type": "Point",
"coordinates": [
77.55310127974755,
12.952351523837196
]
}
},
"mac": "C1:00:0C:00:00:24",
"msn": "SN-C1:00:0C:00:00:24",
```

```
"name": "Hattie",
"network": "Bangalore",
"product": "cnPilot R201",
"registration_date": "2017-05-23T21:28:37+05:30",
"status": "offline",
"tower": "Bangalore_Industrial",
"type": "wifi-home",
"hardware_version": "V1.1",
"software_version": "2.4.4",
"status_time": 1495560086
}
]
}
```

Ejemplo 3 – Get Device

Request:

```
curl https://10.110.134.12/api/v1/devices \
-X GET -k \
-H "Authorization: Bearer ee4e077cf457196eb4d27cf6f02686dc07763059"
```

Response:

```
{
  "paging": {
    "offset": 0,
    "limit": 100,
    "total": 2
  },
  "data": [
    {
      "ap_group": "automation1",
      "config": {
```

```

"sync_reason": "Device's mapped profile updated",
"sync_status": false,
"variables": {
    "VLAN_1_MODE": "static",
    "VLAN_1_IP": "10.110.212.105",
    "VLAN_1_MASK": "255.255.255.0",
    "DEFAULT_GW": "10.110.212.254",
    "DNS_SERVER_1": "10.110.12.110",
    "DNS_SERVER_2": "10.110.12.111",
    "DISPLAY_NAME": "400-105"
},
"version": 5
},
"hardware_version": "Dual-Band Indoor Omni 802.11ac",
"ip": "10.110.212.105",
"location": {
    "coordinates": [
        78.486671,
        17.385044
    ],
    "type": "Point"
},
"mac": "00:04:56:AC:42:5A",
"managed_account": "",
"msn": "W8RK238260NF",
"name": "400-105",
"network": "Automation",
"product": "cnPilot E400",
"registration_date": "2017-05-31T09:58:32+00:00",
"site": "Automation-site2",

```

```

        "software_version": "3.3-r16",
        "status": "offline",
        "status_time": 10459542,
        "type": "wifi-enterprise",
        "site_id": "Automation-site-id"
    },
    {
        "ap_group": "automation2",
        "config": {
            "sync_reason": "Device's mapped profile updated",
            "sync_status": false,
            "variables": {
                "VLAN_1_MODE": "static",
                "VLAN_1_IP": "10.110.212.125",
                "VLAN_1_MASK": "255.255.255.0",
                "DEFAULT_GW": "10.110.212.254",
                "DNS_SERVER_1": "10.110.12.110",
                "DNS_SERVER_2": "10.110.12.111",
                "DISPLAY_NAME": "E500-1256"
            },
            "version": 5
        },
        "hardware_version": "Dual-Band Outdoor Omni 802.11ac",
        "ip": "10.110.212.125",
        "location": {
            "coordinates": [
                78.486671,
                17.385044
            ],
            "type": "Point"
        }
    }

```

```

        },
        "mac": "00:04:56:BB:13:42",
        "managed_account": "testmsp",
        "msn": "W8SG4152XHM0",
        "name": "E500-1256",
        "network": "Automation",
        "product": "cnPilot E500",
        "registration_date": "2017-05-31T09:58:32+00:00",
        "site": "Automation-site2",
        "software_version": "3.3-r16",
        "status": "offline",
        "status_time": 10459550,
        "type": "wifi-enterprise",
        "site_id": "Automation-site-id"
    }
]
}

```

Ejemplo 4 – Onboard Device

Request:

```

curl https://10.110.134.12/api/v1/devices \
-X POST -k \
-H "Authorization: Bearer ee4e077cf457196eb4d27cf6f02686dc07763059"

```

Response:

```

{
    "mac": "11:22:33:44:55:66",
    "name": "Test",
    "type": "wifi-enterprise",
    "approved": true,
    "software_version": "3.7.1-r3",
}

```

```
"ap_group":"Default Enterprise",
"overrides":{
    "power_5":"5",
    "power_24":"5",
    "channel_5":"40",
    "channel_24":"11",
    "default_gw":"192.168.1.254",
    "dns_server_1":"1.1.1.1",
    "dns_server_2":"1.1.0.0",
    "auto_set":{
        "network": false
    },
    "vlans":[{
        "id":1,
        "ip":"192.162.1.1",
        "mask":"255.255.255.0",
        "mode":"static"
    }],
    "wlans":[{
        "id":"cnPilot",
        "ssid":"FREE_WIFI",
        "passphrase":"*****",
        "shutdown":false
    }
  ],
  "variables":{
    "FOO":"New_value",
    "BAR":"12345"
  }
}
```

Ejemplo 5 – Recursos de Dispositivo

Request:

```
curl https://10.110.134.134/api/v1/devices/mesh/peers/end_hosts/00-04-56-0F-A4-D9 \
-X GET -k \
-H "Authorization: Bearer 6b2a1954bf8fd13a93a8772247876d6ace65b304"
```

Response:

```
{
  "paging": {
    "limit": 100,
    "total": 1
  },
  "data": [
    {
      "ip": "10.110.235.73",
      "mac": "BC-62-9F-05-37-61",
      "managed_account": "testmsp",
      "name": "",
      "ap": {
        "mac": "00:04:56:B6:74:14",
        "base_mac": "00-04-56-B6-86-22",
        "name": "E400-B67414",
        "description": "Base AP For Demo",
        "site": "Central",
        "up_time": "0d 5h 38m",
        "24ghz": {
          "noise_floor": "-94",
          "airtime": "72/4/68/0",
          "tx_bytes": 5464,

```

```
        "rx_bytes": 3360
    },
    "5ghz": {
        "noise_floor": "-104",
        "airtime": "4/0/4/0",
        "tx_bytes": 574,
        "rx_bytes": 34860
    }
},
"radio": {
    "band": "2.4GHz",
    "rssi": -46,
    "snr": 54,
    "ssid": "Auto-RF-2G-new",
    "tx_bytes": 573464,
    "rx_bytes": 349360,
    "data_rate": 72.109
}
}
]
```

NN.Integración ALEPO NMS con NETMASTER (Ceragon)

El gestor nativo con el que se cuenta para la solución de radios punto a punto (PTP) es el gestor Netmaster en propiedad del fabricante Ceragon, el gestor cuenta con la capacidad de presentación en tres planos: Presentación, procesamiento e integración, el gestor se encuentra basado en una GUI a nivel de aplicación, la cual permite generar, analizar y evaluar el performance de operación de los enlaces PTP.

Características:

Presentación

- Reportes
- Northbound interface
- GUI (Clientes)

Procesamiento

- Performance (PM)
- Configuración (CM)
- Gestión de fallas (FM)
- Seguridad (SM)

Integración

Características principales de la arquitectura:

Como hito principal a considerar es necesario que la capacidad del hardware se rija por la cantidad de elementos, en consecuencia, la arquitectura física ha sido dimensionada para albergar los 888 canales de radio, lo cual de acuerdo con las condiciones de integración se provee una escala de 500 – 2000.

- Los equipos en arquitectura física deben estar conectados a través de 1 puerto eléctrico de 1 Gbps a los conmutadores Core.
- El diseño involucra una arquitectura en alta disponibilidad.
- Contempla la replicación de base de datos coubicada.
- El servicio NBI se encuentra configurado a nivel de SNMP V2.

A nivel de integración debemos identificar el cliente y protocolo a utilizar, en este caso específico se utilizará SNMP V2 con autenticación autorizada a nivel de cliente servidor y también SNMP TRAPS.

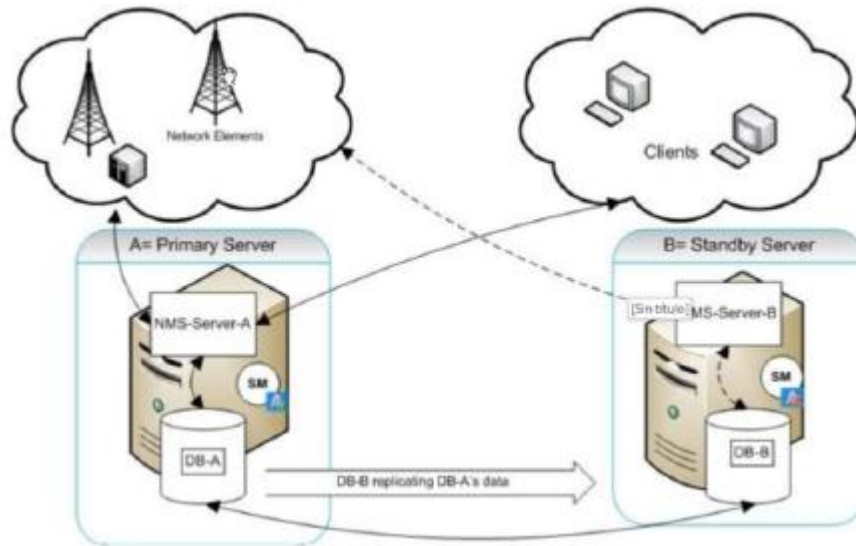


Fig. 71. Netmaster – Arquitectura en alta disponibilidad [21]

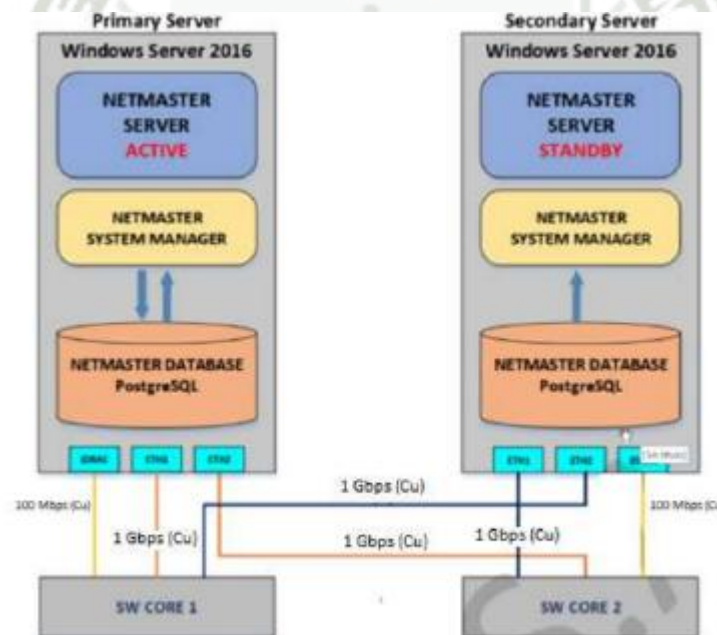


Fig. 72. Netmaster – Arquitectura lógica [21]

Para el dimensionamiento de la arquitectura se debe contemplar la topología de la red, tanto a nivel físico como lógico, es decir se debe considerar que diferentes enlaces PTP se integraran al

gestor nativo mediante el uso de la red de Acceso para envío de tráfico de datos o gestión de cada NEs.

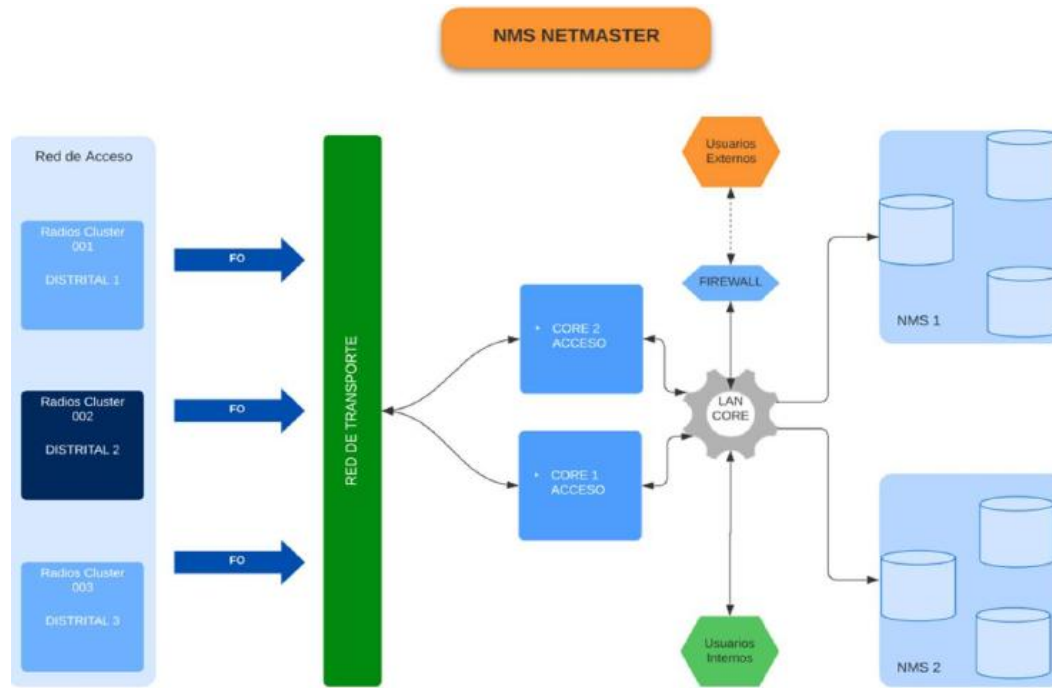


Fig. 73. Netmaster – Topología Lógica

Una red microondas converge en un tráfico WAN/DCN que posteriormente es integrado hacia un NMS superior, donde el procesamiento de la información se acomoda y se distribuye de acuerdo con las funcionalidades del NMS, donde por otro lado a nivel de aplicación se presentan las diferentes capas de configuración, performance y gestión de fallas.

Como se puede visualizar la arquitectura comprende una distribución en alta disponibilidad en una sola integración y utilización de recursos por servidor, quedando de la siguiente manera la configuración:

TABLA XIX.
NETMASTER – DESCRIPCIÓN DE APLICACIÓN

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI22	NETMASTER	Netmaster Aplicación 01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI23	NETMASTER	Netmaster Aplicación 02

Nota: Descripción de aplicación

TABLA XX.
NETMASTER – DIMENSIONAMIENTO DE REDES

DESCRIPCIÓN	IP tráfico	Mascara	gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
Netmaster Aplicación 01	10.254.103.12	255.255.255.224	10.254.103.1	110	Netmaster 01
Netmaster Aplicación 02	10.254.103.14	255.255.255.224	10.254.103.1	110	Netmaster 02

Nota: Dimensionamiento de redes

TABLA XXI.
NETMASTER – DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

SISTEMA	CPU	Nucleo	Memoria RAM	DISCO SSD	S.O.
NETMASTER	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2603 v4 @ 1.70GHz	6	32	372	Windows server 2016
NETMASTER	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630 v4 @ 2.20GHz	10	32	372	Windows server 2016

Nota: Dimensionamiento de recursos

1) pruebas de autenticación e integración

Para establecer la validación y autenticación por protocolo snmp v2c se debe configurar los parámetros de ingreso y de configuración de comunidad.

Por el lado del gestor superior al establecer una configuración a nivel de snmp se debe realizar las consultas por la comunidad y puerto específico de comunicación.

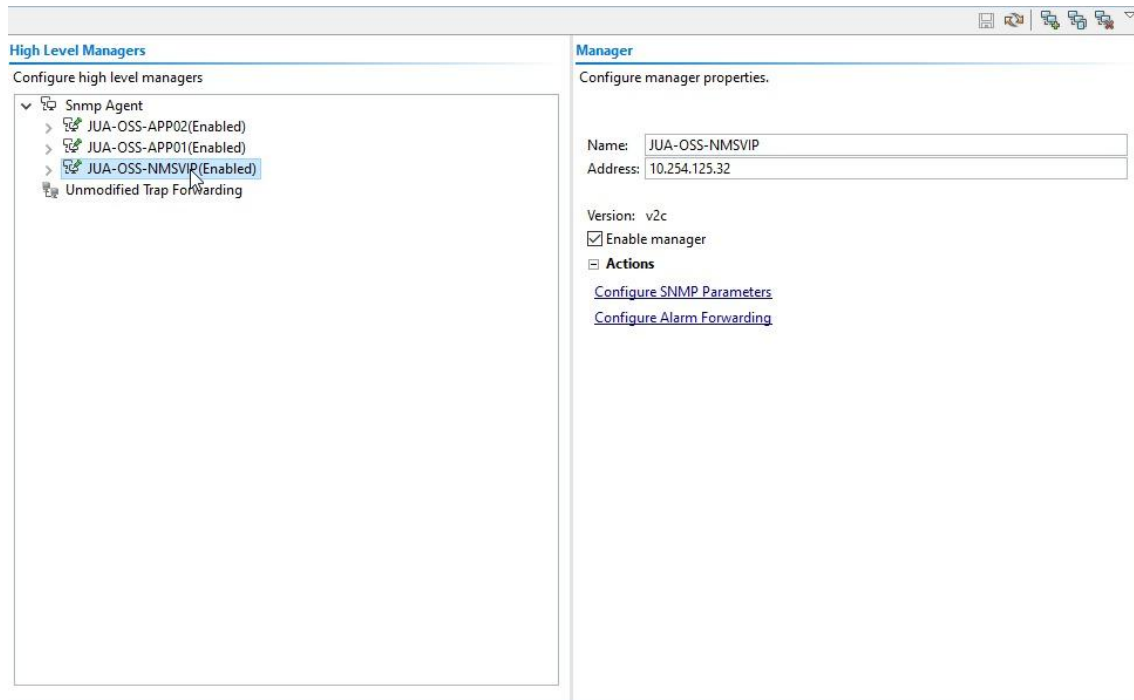


Fig. 74. Netmaster – Configuración SNMP en gestor nativo [21]

Como se ha mencionado anteriormente se debe contemplar 2 modelos de interacción y, en consecuencia, la integración.

Integración hacia gestor nativo:

La integración con gestor nativo radica en la recepción y configuración de alarmas y eventos, para los cuales se debe de contar con las MIBs correspondientes a las librerías del gestor nativo, aquí evidenciamos los campos contenidos en los TRAPS SNMP.

OID	Description
netmasterAlarmId	Unique identifier for each alarm that is generated from the NMS. Two similar alarms from the same NE should have different alarmIds. The alarmIds are guaranteed to be unique but not necessarily in sequence.
netmasterAlarmObjectName	The System Distinguished Name (SDN) used for identifying the managed element that is the source of the Alarm. This identifier is the same as used in the entPhysicalTable. The type of this field is a DisplayString with a maximum length of 255 characters.
netmasterAlarmObjectType	Indicates the object class (type) to which the source of the alarm belongs to, see section 3.3.2.2 <i>TmfObjectType</i> .
netmasterAlarmTimeNe	The time of generation of the event, see section 3.3.1.1 <i>DateAndTime</i> . This is an optional field and may be reported empty.

Fig. 75. Netmaster – OIDs generales para gestor nativo [21]

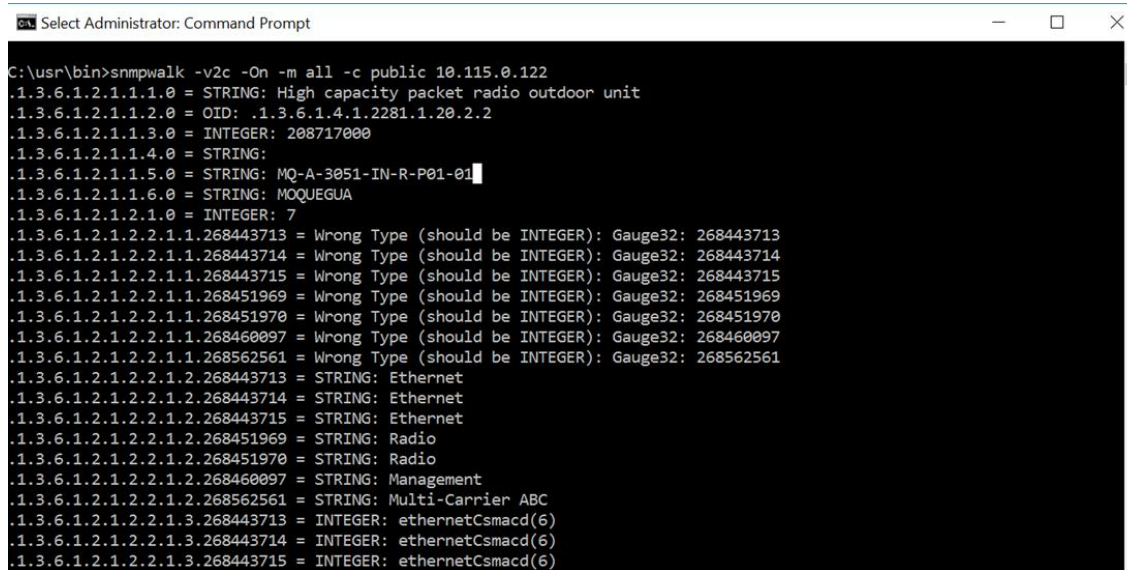


OID	Description
netmasterAlarmTimeEms	The time of realization of the event by the EMS, see section 3.3.1.1 <i>DateAndTime</i> .
netmasterAlarmIsClearable	True if the alarm/event represents a condition that can be cleared at a later time (or is itself a clear); false otherwise.
netmasterAlarmProbableCause	Defines further qualification as to the probable cause of the alarm. The type of this field is DisplayString limited to 255 characters. The values for this field are based on the probableCause definitions found in TMF608.
netmasterAlarmNativeProbableCause	Defines further native qualifications as to the probable cause of the alarm. The type of this field is DisplayString limited to 255 characters
netmasterAlarmProbableCauseQualifier	This parameter, when present, may further qualify the source of the alarm. The qualifier consists of two parts: <netmasterAlarmNativeProbableCause>:<Originating node below managed element>. If originating node is the managed element node itself, it will only be <netmasterAlarmNativeProbableCause>
netmasterAlarmLayer	The layer to which this alarm is relevant. This parameter, when present, may further qualify the source of the alarm. The field is an integer with the following legal values: 1 (N/A), 2 (ds1), 4 (ds3), 5 (e1), 6 (e2), 7 (e3), 8 (e4), 15 (sts3c au4), 20 (section3 rs1), 25 (line3 ms1), 46 (electrical), 47 (optical), 48 (radio), 73 (dsr 1), 74 (dsr 4), 93 (dsr 2x1), 96 (ethernet), 10000 (ebus)
netmasterAlarmAdditionalText	Free form text description to be reported. NMS is not required to understand the semantics of this field for interpretation of the notification.
netmasterAlarmPerceivedSeverity	Indication of how it is perceived that the capability of the object has been affected. See section 3.3.2.3 <i>TmfPerceivedSeverity</i> .
netmasterAlarmType	The AlarmType classifies the alarm into one of the five basic categories as specified in ITU-T X.733. See section 3.3.2.1 <i>TmfAlarmType</i> .
netmasterAlarmAcknowledgeIndication	Indication as to whether the alarm has been acknowledged.
netmasterAlarmResourceDisplayname	Source of the alarm in a user friendly pattern.
netmasterAlarmDeviceType	The type of NE involved
netmasterAlarmLocation	Location of originating device
netmasterAlarmCLLI	Common Language Location Identifier (CLLI) of originating device.
netmasterAlarmNelpv4Address	The IPv4 address of the NE involved. The NE's IPv4 address will appear only if the NE is managed with IPv4.

Fig. 76. Netmaster – Eventos OIDs para gestor nativo [21]

Integración hacia NEs

La integración hacia cada equipamiento hace referencia al consumo de OIDs para el inventario, información del activo y métricas, así como estados de consulta de configuración y disponibilidad del equipamiento.



```

C:\usr\bin>snmpwalk -v2c -On -m all -c public 10.115.0.122
.1.3.6.1.2.1.1.1.0 = STRING: High capacity packet radio outdoor unit
.1.3.6.1.2.1.1.2.0 = OID: .1.3.6.1.4.1.2281.1.20.2.2
.1.3.6.1.2.1.1.3.0 = INTEGER: 208717000
.1.3.6.1.2.1.1.4.0 = STRING:
.1.3.6.1.2.1.1.5.0 = STRING: MQ-A-3051-IN-R-P01-01
.1.3.6.1.2.1.1.6.0 = STRING: MOQUEGUA
.1.3.6.1.2.1.2.1.0 = INTEGER: 7
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268443713 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268443713
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268443714 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268443714
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268443715 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268443715
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268451969 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268451969
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268451970 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268451970
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268460097 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268460097
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.268562561 = Wrong Type (should be INTEGER): Gauge32: 268562561
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268443713 = STRING: Ethernet
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268443714 = STRING: Ethernet
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268443715 = STRING: Ethernet
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268451969 = STRING: Radio
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268451970 = STRING: Radio
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268460097 = STRING: Management
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.268562561 = STRING: Multi-Carrier ABC
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.268443713 = INTEGER: ethernetCsmacd(6)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.268443714 = INTEGER: ethernetCsmacd(6)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.268443715 = INTEGER: ethernetCsmacd(6)
    
```

Fig. 77. Netmaster – Modelo de consulta snmp [21]

Parameter	Access	Description
sysDescr	Read only	A description of the network element.
sysUpTime	Read only	The time (in hundredths of a second) since the network management portion of the system was last re-initialized
sysContact	Read write	The name of the contact person for this network element
sysName	Read write	An administratively assigned name for the network element. By convention, this is the node's fully qualified domain name
sysLocation	Read write	The physical location of the network element of this node

Fig. 78. Netmaster – OIDs de descripción para NEs [21]

MIB Name	OID	Notes
Ifindex	1.3.6.1.2.1.2.2.1.1	
Ifdescr	1.3.6.1.2.1.2.2.1.2	
Iftype	1.3.6.1.2.1.2.2.1.3	
Ifspeed	1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	
Ifadminstatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.7	
Ifoperstatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.8	
Iflastchange	1.3.6.1.2.1.2.2.1.9	
Ifindiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.13	
Ifinerrors	1.3.6.1.2.1.2.2.1.14	
Ifoutdiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.19	
Ifouterrors	1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	

Fig. 79. Netmaster – OIDs de consulta estándar [21]

ifName	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1
ifInMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.2
ifInBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3
ifOutMulticastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.4
ifOutBroadcastPkts	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.5
ifHCInOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.6
ifHCOctets	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.10
ifHighSpeed	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.15
ifAlias	1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.18

Fig. 80. Netmaster – OIDs de consulta hacia métricas [21]

Modelo de integración y comunicación entre Netmaster y OSS

Events 7137241	
Severity	Indeterminate
Event Source Location	Default (00000000-0000-0000-0000-000000000000)
Time	2022-02-04T11:15:06-05:00
Service	
UEI	uei.opennms.org/traps/MWRM2-NMS-MIB/netmasterAlarmTrap

Log Message	
netmasterAlarmTrap trap received sysUpTime=201126938 snmpTrapOID=EMS=[NgNms/Collector=SNMP]/ManagedElement=[IP=10.115.0.122]	End Device IP
netmasterAlarmTimeEms=EMS netmasterAlarmIsClearable=LOST CONTACT netmasterAlarmProbableCause=40000:LOST CONTACT netmasterAlarmNativeProc netmasterAlarmLayer=e2(6) netmasterAlarmAdditionalText=1 netmasterAlarmPerceivedSeverity=0 netmasterAlarmType=MQ-A-3051-IN-R-P01-01 netmasterAlarmLocation=10.115.0.122 netmasterAlarmCLLI= netmasterAlarmNelpv4Address=40000 netmasterAlarmNelpv6Address=-1 netmasterAlarmOrig	

Fig. 81. Netmaster – modelo de integración [22]

OO. Integración ALEPO NMS con Nuage Networks

La solución con la que se cuenta para la solución de CPEs – usuarios finales es la de “Nuage Networks” en propiedad del vendor Nuage y partner de Nokia solutions, las diferentes facultades y sistemas dentro del mismo paquete y software se distribuyen las diferentes tareas y procesos que realiza sobre los equipos routers instalados en la distribución de equipamiento en los usuarios finales.

El sistema proveerá el acceso a intranet mediante Underlay la VPRN de Internet y el acceso a Internet será provisto por la conexión DHCP hacia la red Underlay, donde se establecerá la función de determinar los túneles VxLAN/Ipsec con los equipos UBR ubicados en los NOCs de Acceso.

El NMS contiene las familias a las que se brindará el servicio, de acuerdo con las bases del proyecto se ha establecido 3 tipos de instituciones beneficiarias:

- Centros de Salud (Internet con capacidad contratada de 8Mbps)
- Centros Educativos (Internet con capacidad contratada de 10Mbps)
- Policía (Internet con capacidad contratada de 8Mbps)

La conectividad hacia internet es dada a través de una VPRN interna de los Router Core, donde se realiza la función de NAT a todos los usuarios de las LAN de IIBB que requieren salir a internet.

Cada NSG de las IAO se conecta directamente o a través de un enlace Wireless a un Nodo Terminal. Donde a través de un SAP acceden a un servicio L2VPN (VPLS) que agregara hasta 25 IIBB de un mismo tipo.

En la siguiente figura se muestra el esquema de conectividad de las IAO, de acuerdo con el tipo de beneficiario:

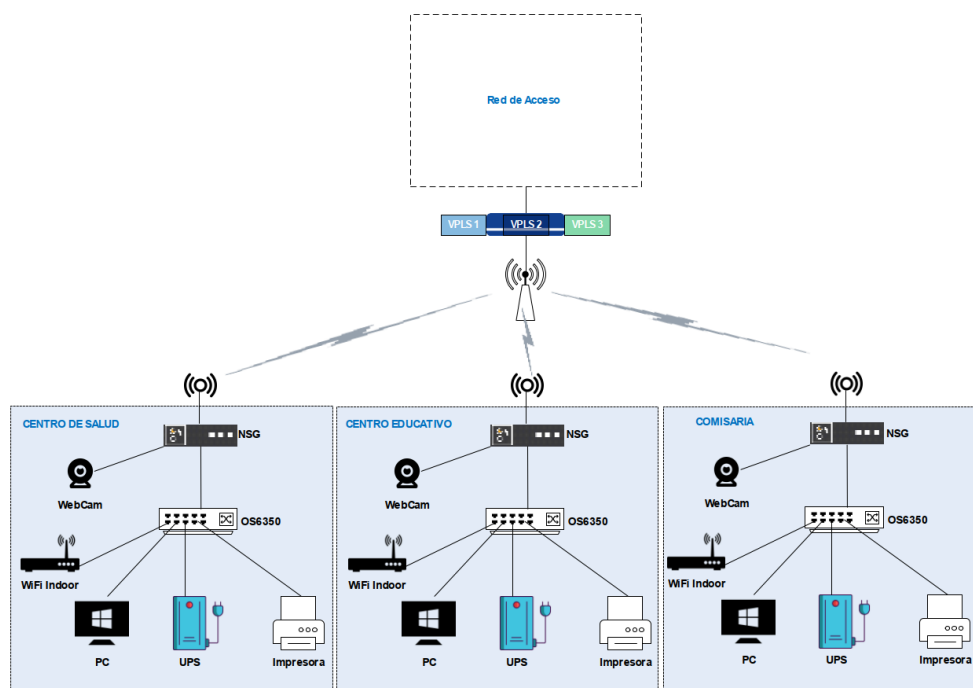


Fig. 82. Nuage – Esquema de conectividad

Para la implementación de los servicios de internet de las instituciones beneficiarias se tiene un esquema de configuración en VPLS por tipo de beneficiaria, tal como se muestra a continuación:

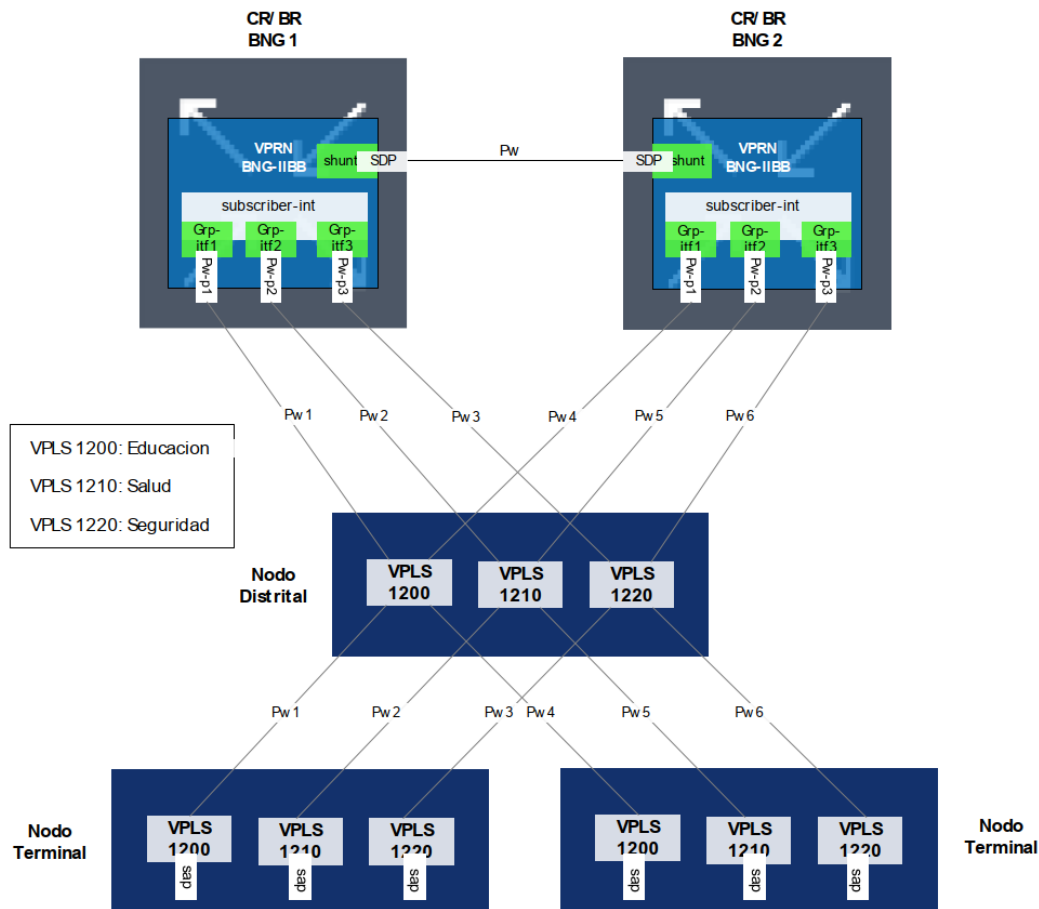


Fig. 83. Nuage – Esquema VPLS

En cuanto al sistema de gestión el apartado de VSD provee la jerarquía de la red, donde se puede definir las políticas de recursos en una vista de interfaz gráfica de usuario.

Características

- Permite redes de autoservicio y auto instanciadas.
- Crea agilidad en la red.
- Permite que una red sea programable.
- Desacoplamiento del plano de control y el plano de datos.
- Permite centralizar la toma de decisiones, simplificar la administración de la red.
- Expone una vista simplificada de la red.

Ofrece la posibilidad de autogestión y creación de nuevos IDs, esto reduce el proceso de aprovisionamiento y optimiza el proceso de tal manera de hacerlo centralizado, basado en modelo de políticas y templates.

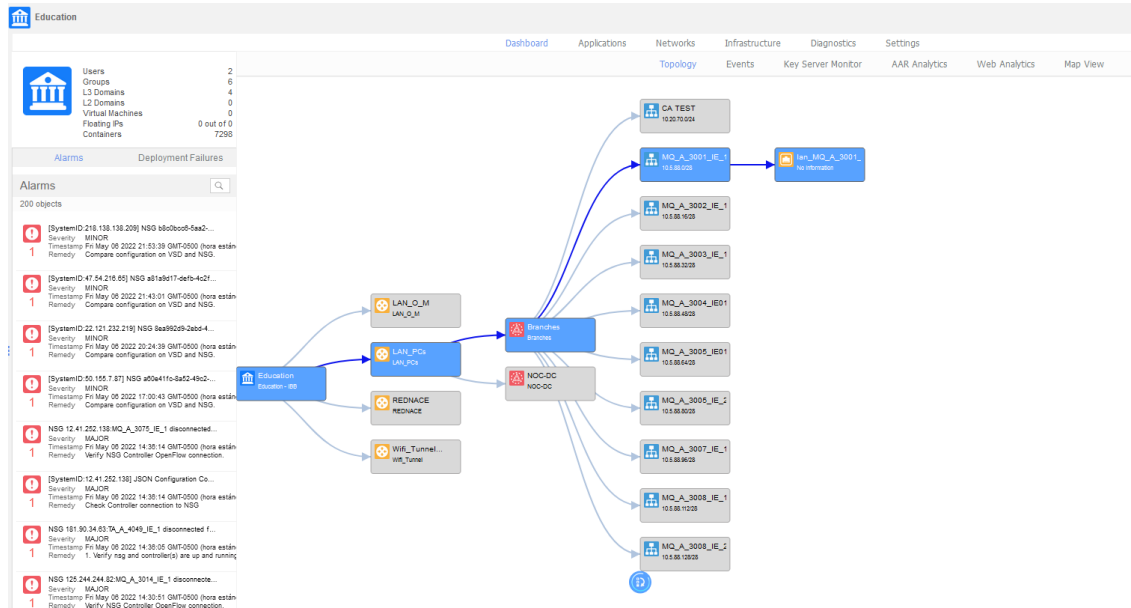


Fig. 84. Nuage – Vista de topología en VSD [23]

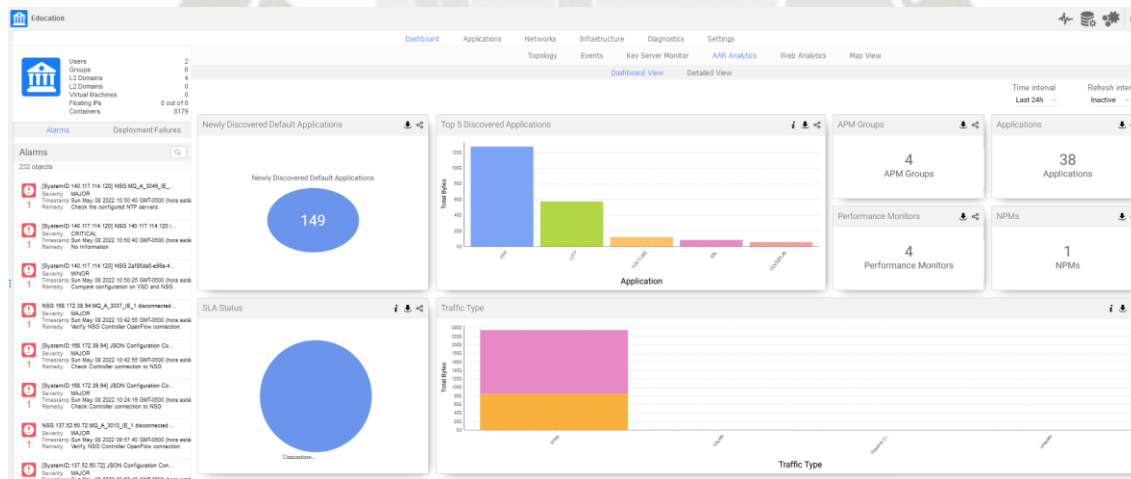


Fig. 85. Nuage – Dashboard de la rama [23]

En cuanto al portal de clientes el SDWAN PORTAL proporciona una forma rápida de configurar y administrar las redes WAN, incluyendo privacidad y seguridad,

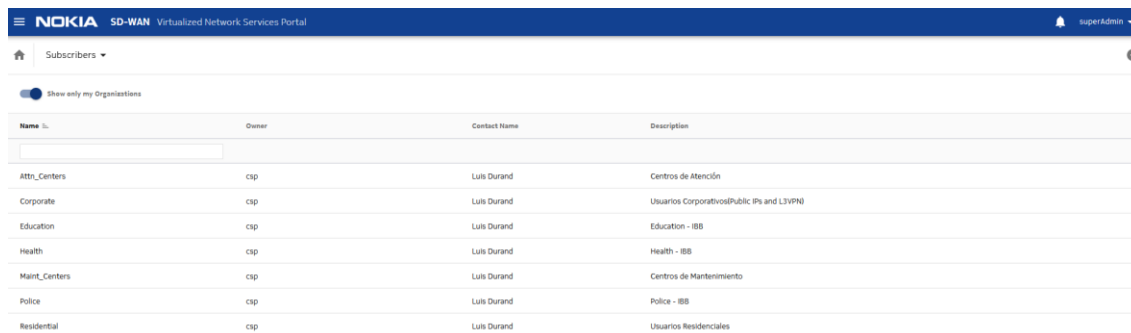


Fig. 86. Nuage – Vista SDWAN [23]

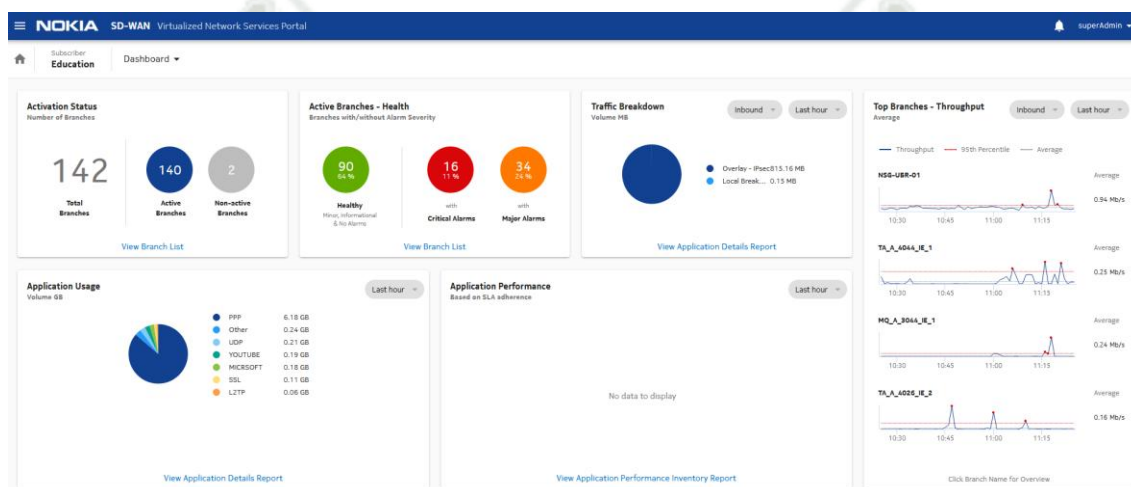


Fig. 87. Nuage – SDWAN – TOP [23]

Características generales de los equipos de la solución NUAGE:

TABLA XXII.
NUAGE - MÓDULOS DE SOLUCIÓN

Función en la red	Módulo
Director de servicios virtuales	VSD NUAE
Controlador de servicios virtuales	VSC NUAGE
Recolector de estadísticas	ELASTIC SEARCH
Dashboard al cliente	VNS PORTAL
Proxy, Load balancer y notificador de funciones	NUH

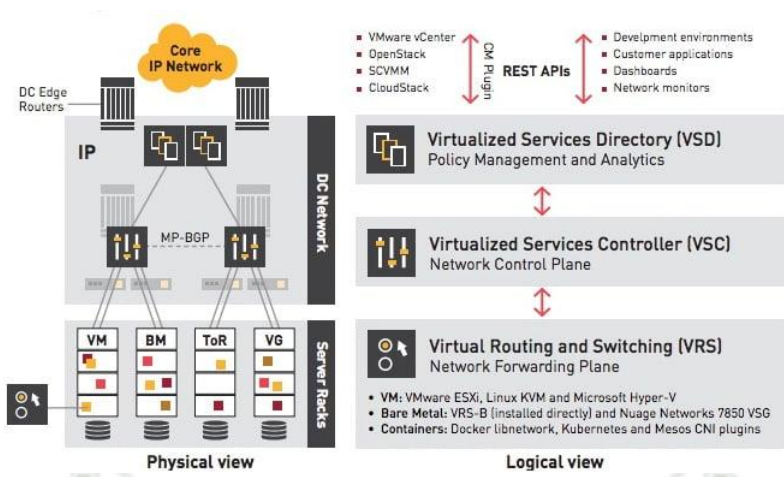


Fig. 88. Arquitectura lógica NUAGE [23]

El VSD es desplegado como Virtual Machine en una solución VMWare ESXi Hypervisor

El VSD está en el plano de administración del SD-WAN y define los servicios que serán distribuidos al VSC como configuraciones de red. Esta definición de servicios incluye Dominios, Zonas, subredes y Plantillas de políticas.

VSD está conectado a Elastic Search el cual recolecta la información del performance de los VSC, VRS, NSG y VM (en nuestro caso no habrá VRS y VM como servicio de la SD-WAN). Elastic Search provee open interface para Nuage y para 3er party analytics applications.

Todos los VSD son accesibles a través de API Calls. The Northbound RestFul API son usadas por Nuage CMS plug-ins.

TABLA XXIII.
NUAGE - DESCRIPCIÓN DE VMS

DATA CENTER	RED	EQUIPO FÍSICO	MÓDULO	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI11	VRTXA Módulo M640-02	NUAGE	VSC-01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI11	VRTXA Módulo M640-02	NUAGE	VSD-01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI11	VRTXA Módulo M640-02	NUAGE	ES-01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI11	VRTXA Módulo M640-02	NUAGE	Reports
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI12	VRTXA Módulo M640-03	NUAGE	VNS-Portal-01
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI12	VRTXA Módulo M640-03	NUAGE	VSD-02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI12	VRTXA Módulo M640-03	NUAGE	ES-02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI12	VRTXA Módulo M640-03	NUAGE	NUH-01

TACNA	ACCESO	TAA-ESXI16	VRTXB Módulo M640-02	NUAGE	VSC-02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI16	VRTXB Módulo M640-02	NUAGE	VSD-03
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI16	VRTXB Módulo M640-02	NUAGE	VNS-Portal-02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI17	VRTXB Módulo M640-03	NUAGE	ES-03
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI17	VRTXB Módulo M640-03	NUAGE	NUH-02
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI17	VRTXB Módulo M640-03	NUAGE	VNS-Portal-03
TACNA	ACCESO	TAA-ESXI17	VRTXB Módulo M640-03	NUAGE	TAA-Nuage-REP01

Nota: Descripción de VMS

TABLA XXIV.

NUAGE - DIMENSIONAMIENTO DE REDES

DESCRIPCIÓN	IP tráfico	Mascara	gateway	VLAN VMs	Puerto de Tráfico
VSC-01	10.0.2.143	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 2
VSD-01	10.0.2.132	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 2
ES-01	10.0.2.135	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 2
Reports	10.0.2.181	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 2
VNS-Portal-01	10.0.2.183	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 3
VSD-02	10.0.2.133	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 3
ES-02	10.0.2.136	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 3
NUH-01	10.0.2.140	255.255.255.192	10.0.2.129	500	A - Módulo 3
VSC-02	10.0.2.144	255.255.255.192	10.0.2.129	500	B - Módulo 2
VSD-03	10.0.2.134	255.255.255.192	10.0.2.129	500	B - Módulo 2
VNS-Portal-02	10.0.2.184	255.255.255.192	10.0.2.129	500	B - Módulo 2
ES-03	10.0.2.137	255.255.255.192	10.0.2.129	500	B - Módulo 3
NUH-02	10.0.2.141	255.255.255.192	10.0.2.129	500	B - Módulo 3
VNS-Portal-03	10.0.2.185	255.255.255.192	10.0.2.129	500	B - Módulo 3
TAA-Nuage-REP01	10.254.102.250	255.255.255.224	10.254.102.225	108	B - Módulo 3

Nota: Dimensionamiento de redes

TABLA XXV.

NUAGE - DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-Nuage-VSC01	4	4	4,1	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-VSD01	8	32	300	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-ES01	16	48	1,46 TB	CentOS 6
TAA-Rep-Nuage	4	8	50	CentOS 7

TAA-VNSPortal01	6	24	40	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-VSD02	8	32	300	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-ES02	16	48	1,46 TB	CentOS 6
TAA-Nuage-NUH01	4	8	40	CentOS 5
TAA-Nuage-Syslog01	2	4	300	CentOS 7
TAA-Nuage-VSC02	4	4	4,01	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-VSD03	8	32	300	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-VNSPortal02	6	24	40	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-ES03	18	48	1,46 TB	CentOS 6
TAA-Nuage-NUH02	4	8	40	CentOS 5
TAA-VNSPortal03	6	24	40	Red Hat Enterprise Linux 7
TAA-Nuage-REP01	8	16	500	CentOS 7

Nota: Dimensionamiento de recursos

1) Pruebas de autenticación e integración

Es importante considerar que la integración en un escenario SD WAN, contempla diferentes Jerarquías a nivel de Networking, por lo tanto, las alarmas pueden ser monitoreadas en un escenario ideal mediante JSON y LOGS.

El descubrimiento de los dispositivos se ve ordenado en Jerarquías como lo especifica la topología SD WAN, esto se realiza en Enterprises y ordenamiento jerárquico de topología Árbol.

El nivel de autenticación de la plataforma contiene un robusto indexado y encriptado lenguaje de codificación de usuario y contraseña, por lo tanto, cada request requiere la validación de los siguientes campos:

Nuage

- X-Nuage-Organization: <string value of an enterprise>
- Authorization: XREST <Base64 encoding of "username:password or username:APIKey">
- Authorization: XREST Y3Nwcm9vdDpjc3Byb290
- Authorization: XREST Y3Nwcm9vdDpmY2E3NzY3Ni1jMDYxLTQ4NTItYTZhYS00MmU3NDY3NzdmMDQ=

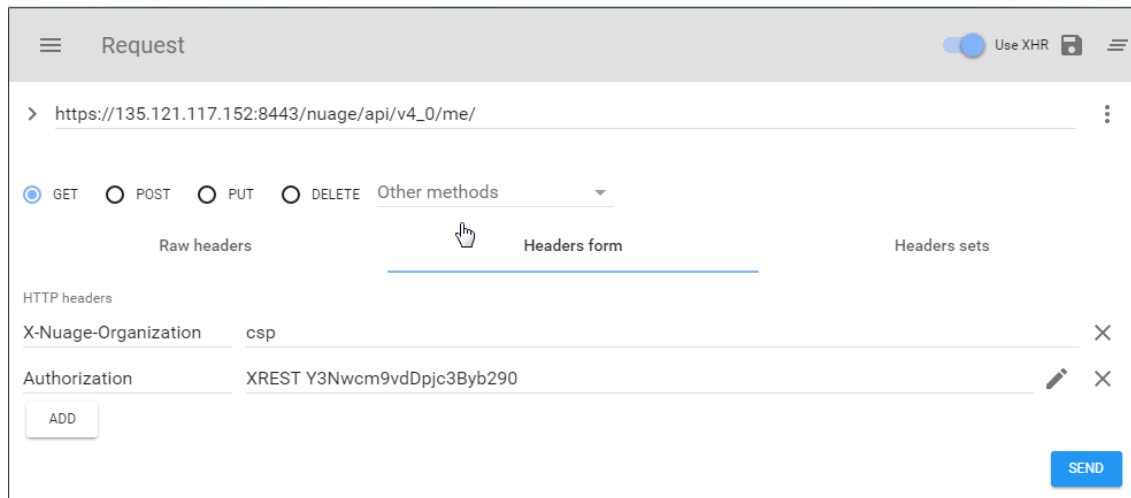


Fig. 89. Nuage – Autenticación [24]

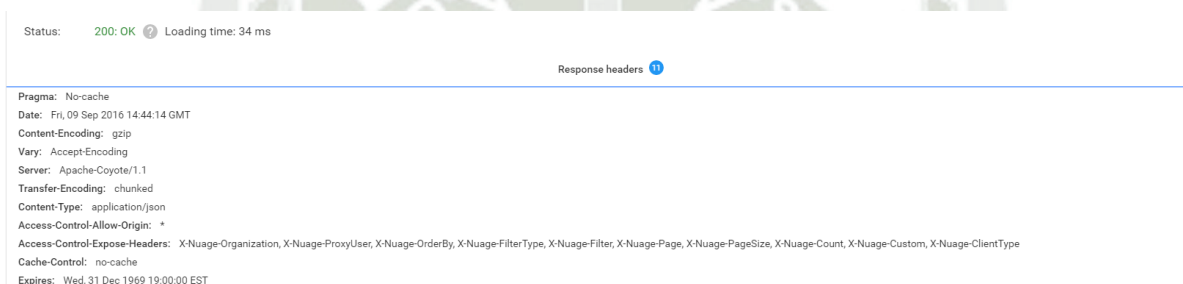


Fig. 90. Nuage –Detalle de Autenticación [24]

```
[1]
-0: {
  "firstName": "csproot"
  "lastName": "csproot"
  "userName": "csproot"
  "email": "csproot@CSP.com"
  "mobileNumber": null
  "password": null
  "role": "CSPROOT"
  "enterpriseName": "CSP"
  "avatarType": null
  "avatarData": null
  -"licenseCapabilities": [1]
    0: "ENCRYPTION_ENABLED"
  "statisticsEnabled": true
  "externalId": null
  "entityScope": null
  "ID": "8a6f0e20-a4db-4878-ad84-9cc61756cd5e"
  "APIKey": "46e4c278-0746-4816-8108-606faace1bc8"
  "APIKeyExpiry": 1473451562920
  "enterpriseID": "76046673-d0ea-4a67-b6af-2829952f0812"
  "externalID": null
}
```

Fig. 91. Nuage – Response – Autenticación [24]

Enterprises:

Las Enterprises son nuestra Jerarquía de 2do nivel, donde podemos visualizar el VSD ID, de cada sector, en este caso de cada tipo de Institución abonada obligatorio:

TABLA XXVI.

NUAGE - ENTERPRISES VSD ID

Enterprises	VSD ID
Education	cedfcd5-dd17-4bc3-8520-a9352b7c6ab4
Health	b8742dae-bad1-42a2-8e02-68cb1349f6cc
Police	dca3c0a2-5188-4d10-8c6f-a51dedce97cb

Nota: Enterprises VSD

TABLA XXVII.

NUAGE – GET ENTERPRISES

GET	Enterprises
https://XX.YY.ZZ.AA:XYZA/nuage/api/v6/enterprises/cedfcd5-dd17-4bc3-8520-a9352b7c6ab4/nsgateways	Education
https://XX.YY.ZZ.AA:XYZA/nuage/api/v6/enterprises/b8742dae-bad1-42a2-8e02-68cb1349f6cc/nsgateways	Health

https:// XX.YY.ZZ.AA:XYZA /nuage/api/v6/enterprises/dca3c0a2-5188-4d10-8c6f-a51dedce97cb/nsgateways Police

Nota: Get enterprises

OROCOM / GET / Enterprises

GET https://10.0.3.70:8443/nuage/api/v6/enterprises

Params Authorization Headers (11) Body Pre-request Script Tests Settings

<input checked="" type="checkbox"/>	Authorization	XREST Y3Nwcm9vdDpiYjZjODdhZi1lZml3LTRjNjAtOTY0Ny1l...
<input checked="" type="checkbox"/>	Content-Type	application/json
<input type="checkbox"/>	Pragma	no-cache
<input type="checkbox"/>	Transfer-Encoding	
	Key	Value
		Description

Body Cookies Headers (20) Test Results Status:

Pretty Raw Preview Visualize JSON

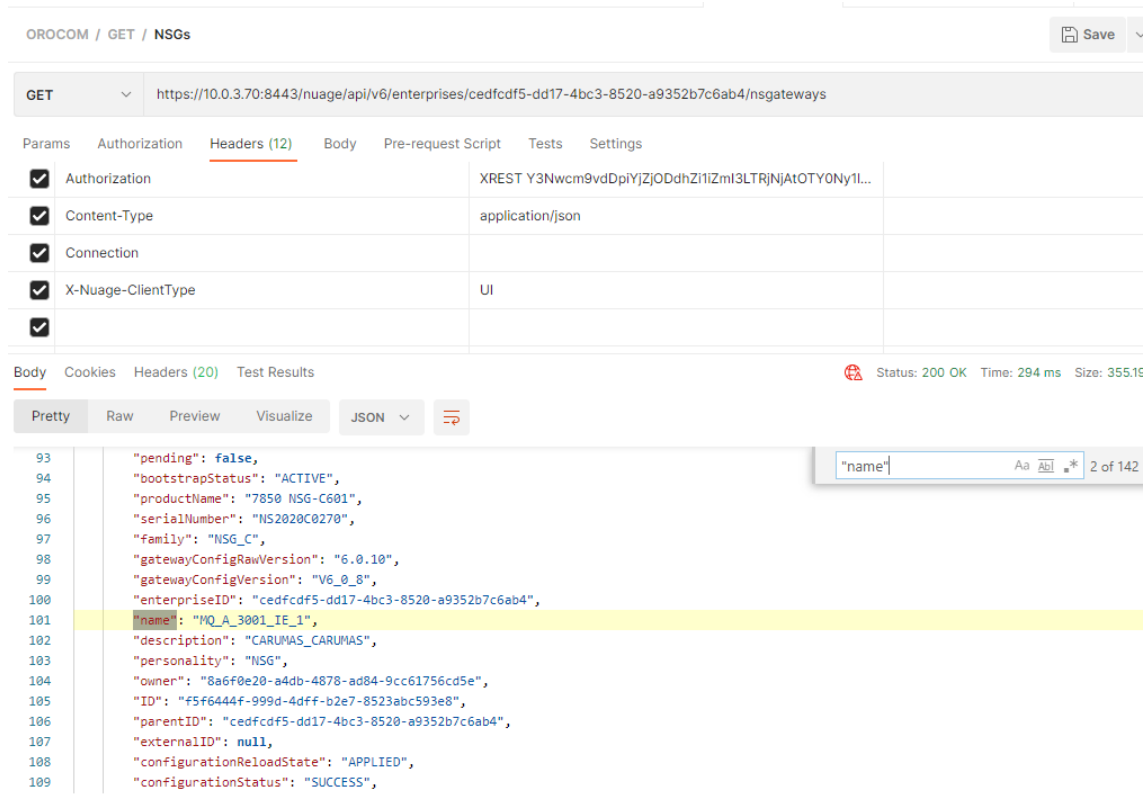
```

4     "parentType": null,
5     "entityScope": "ENTERPRISE",
6     "embeddedMetadata": null,
7     "lastUpdatedBy": "43f8868f-4bc1-472c-9d19-533dcfcb1ee0",
8     "lastUpdatedDate": 1634852076000,
9     "creationDate": 1612978807000,
10    "name": "Attn_Centers",
11    "description": "Centros de Atención",
12    "avatarType": null,
13    "avatarData": null,
14    "floatingIPsQuota": 0,
15    "floatingIPsUsed": 0,
16    "allowTrustedForwardingClass": false,
17    "allowAdvancedQOSConfiguration": true,
18    "allowGatewayManagement": true,
19    "enableApplicationPerformanceManagement": true,
20    "encryptionManagementMode": "MANAGED",
    
```

Fig. 92. Nuage – Enterprises [24]

NSGs:

De acuerdo con la Jerarquía de SDWAN, los clientes en última milla son los equipos Nuage NSGs, por lo tanto, cada dispositivo se encuentra asociado a una dirección DHCP en un segmento de red, donde se vincula hacia las Enterprises, de acuerdo con la cabecera y estado de entidad asociada, es decir al Tipo de beneficiaria.



OROCOM / GET / NSGs Save

GET ▼ https://10.0.3.70:8443/nuage/api/v6/enterprises/cedfcd5-dd17-4bc3-8520-a9352b7c6ab4/nsgateways

Params Authorization Headers (12) Body Pre-request Script Tests Settings

<input checked="" type="checkbox"/>	Authorization	XREST Y3Nwcm9vdDpiYjZjODdhZi1lZml3LTRjNjAtOTY0Ny1l...
<input checked="" type="checkbox"/>	Content-Type	application/json
<input checked="" type="checkbox"/>	Connection	
<input checked="" type="checkbox"/>	X-Nuage-ClientType	UI
<input checked="" type="checkbox"/>		

Body Cookies Headers (20) Test Results Status: 200 OK Time: 294 ms Size: 355.15

Pretty Raw Preview Visualize JSON ▼ ≡

```

93     "pending": false,
94     "bootstrapStatus": "ACTIVE",
95     "productName": "7850 NSG-C601",
96     "serialNumber": "NS2020C0270",
97     "family": "NSG_C",
98     "gatewayConfigRawVersion": "6.0.10",
99     "gatewayConfigVersion": "V6_0_8",
100    "enterpriseID": "cedfcd5-dd17-4bc3-8520-a9352b7c6ab4",
101    "name": "MQ_A_3001_IE_1",
102    "description": "CARUMAS_CARUMAS",
103    "personality": "NSG",
104    "owner": "8a6f0e20-a4db-4878-ad84-9cc61756cd5e",
105    "ID": "f5f6444f-999d-4dff-b2e7-8523abc593e8",
106    "parentID": "cedfcd5-dd17-4bc3-8520-a9352b7c6ab4",
107    "externalID": null,
108    "configurationReloadState": "APPLIED",
109    "configurationStatus": "SUCCESS",
    
```

Fig. 93. Nuage – Response NSGs [24]

XV. DISPONIBILIDAD DE LA PLATAFORMA OSS/BSS

La configuración de la plataforma OSS/BSS se basa en un esquema de redundancia N + 1, la cual es una forma de arquitectura redundante que garantiza la disponibilidad del sistema en caso de falla del componente / servidor. Los servidores (N) tienen al menos un componente de copia de seguridad independiente (+1).

El sistema OSS/BSS cuenta con dos (02) servidores, un servidor soporta una instancia de producción (activa) y el segundo servidor soporta una instancia Standby (en espera).

Esta configuración permite contar con redundancia a nivel de la aplicación, con el fin de prever los incidentes que puedan ocurrir sobre la plataforma. La plataforma monitorea de forma constante la actividad y disponibilidad del sistema, de encontrarse un fallo en la instancia de producción, la instancia en Standby podrá asumir la carga de operación del sistema, de esta manera se mitigan los riesgos e incidentes por problemas de conexión o disponibilidad de los equipos.

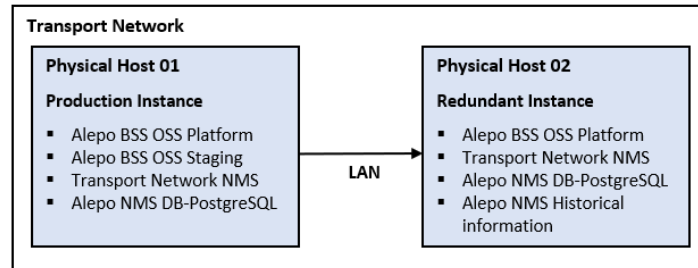


Fig. 94. Arquitectura de redundancia OSS/BSS [13]

XVI. REPLICACIÓN BASE DE DATOS

Para la replicación de las bases de datos del sistema se utiliza la configuración MMM (Master-Master Replication Manager), es una configuración robusta y confiable basada en la replicación. El clúster de MMM supervisa y administra la replicación maestro-maestro y la replicación maestro-esclavo, y puede realizar una conmutación por error si falla algún nodo. Específicamente, cuando falla un nodo maestro activo, otro nodo maestro puede asumir el trabajo de escritura y los datos de copia de seguridad de los nodos esclavos del nuevo a partir de ese momento.

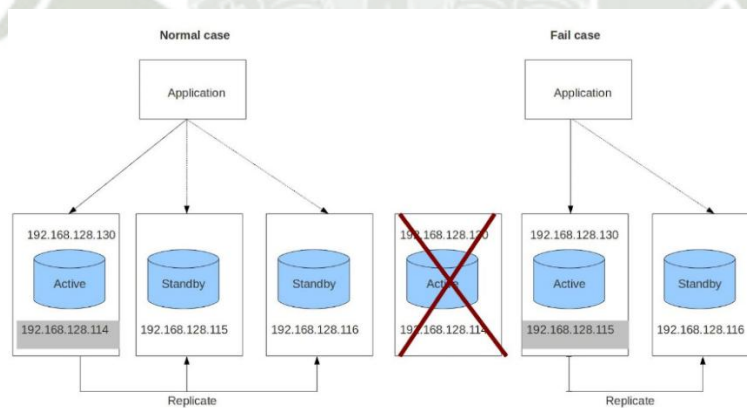


Fig. 95. Arquitectura de redundancia de base de datos de OSS/BSS [13]

XVII. ACTIVIDADES Y PROCESOS DE OPERACIÓN DE LA RED

PP. *Gestión de alarmas*

La gestión de alarmas, que se pueden definir como notificaciones relacionadas con averías detectadas o condiciones anormales de un equipo o servicio, permiten conocer a través de la información incluida dentro de ella la causa de la situación anómala o información adicional relacionada con repercusiones sobre la operación de estos componentes y de la red.

El nivel de clasificación de la gravedad de las alarmas y la repercusión de un incidente sobre el funcionamiento o rendimiento de un equipo o servicio se define a través de los siguientes niveles de degradación:

- **Critical (7)**

Este evento significa que numerosos dispositivos en la red se ven afectados por el evento. Por lo que se le debe entregar la mayor prioridad a la solución de este evento y solucionar el problema.

- **Major (6)**

Un dispositivo se encuentra completamente caído o en peligro de caerse. Se debe prestar atención a la solución del problema de este equipo lo antes posible.

- **Minor (5)**

Una parte de un dispositivo (un servicio, una interfaz, una fuente de alimentación, etc.) ha dejado de funcionar. El dispositivo necesita atención.

- **Warning (4)**

Se ha producido un evento que puede requerir acción. Esta gravedad también se usa para indicar una condición que debe registrarse, pero que no requiere acción directa.

- **Normal (3)**

Mensaje informativo No se requiere acción

Color de identificación:

• **Cleared (2)**

Esta clasificación está reservada para su uso en Alarmas. Se usa para indicar una alarma que se ha corregido, una condición de error de autolimpieza y se restablece el servicio. Esta gravedad nunca debe usarse en definiciones de eventos.

• **Indeterminate (1)**

No se puede asociar ninguna gravedad con este evento

La información contenida en las alarmas del sistema es la siguiente:

- Tipo de evento
- Información de evento
- Respuesta a evento.

Esta información permite contar con el conocimiento de la solución y los procesos de solución asociados a esta alarma. El sistema OSS/BSS clasifica las alarmas de acuerdo con esta clasificación, además de contar con el correlacionamiento de alarmas para identificar y relacionar y agrupar correctamente las alarmas que tienen una relación de origen.

QQ. Gestión de equipos de la red

El módulo NMS de Alepo permitirá gestionar los eventos y alarmas de los equipos que operan sobre la red, a través de las interfaces northbound de los sistemas de gestión de red. Se detalla la información básica que podrá ser visualizada en el Gestor de Gestores:

TABLA XXVIII.
INFORMACIÓN DE ALARMAS POR SISTEMA

NMS ALEPO	Sistema de Gestión de red IP	Networking	Alarma de caída de enlace
			Alarma de latencia
			Alarma de pérdida de paquetes
			Alarma de incremento de uso de BW
			Otras alarmas requeridas por la gestión.
	Sistema de Monitoreo y Gestión de alarmas	Energía	Alarma de nivel de carga de baterías
			Alarma de interrupción de energía
			Alarmas de grupo electrógeno activo
			Alarma de nivel de combustible

		Climatización	Otras alarmas requeridas por la gestión.
			Alarma en sensor de temperatura
			Alarma en sensor de humedad
		Otras alarmas requeridas por la gestión.	
		Seguridad	Alarma de conectividad de control de acceso
			Alarma en sensor de apertura de puerta
			Alarma en sensor ocupacional
			Alarma en sensor de aniego
	Alarma de detección de humo		
	Alarma de conectividad de cámara		
	Otras alarmas requeridas por la gestión.		
	Sistema de Gestión PTP	PTP	Alarma de pérdida de enlace
			Alarma de latencia
			Alarma de calidad de enlace
			Otras alarmas requeridas por la gestión.
Sistema de Gestión PMP	PMP	Alarma de pérdida de enlace	
		Alarma de latencia	
		Alarma de calidad de enlace	
		Otras alarmas requeridas por la gestión.	
Sistema de Gestión CPE	CPE	Alarma de conectividad	
		Alarma de uso de recursos	
		Alarma de calidad de uso	
		Otras alarmas requeridas por la gestión.	

Nota: Información de alarmas por sistemas

De acuerdo con el ITU X.733, donde se definen las notificaciones de alarmas que proporcionan la información que un gestor puede necesitar en relación con la condición operativa y calidad de servicios de un sistema para ejecutar su cometido. El módulo de tickets OSS/BSS de Alepo se orienta al cumplimiento de las condiciones de información detallada en la ITUx.7733 y X.734 [14].

RR. Gestión de incidentes y solicitudes

La gestión de solicitudes de incidentes y/o requerimientos se realiza a través de un punto centralizado de atención, Estas solicitudes son registrados en el sistema OSS/BSS, con el fin de

monitorear el origen, el diagnóstico la solución de un incidente. Para el caso de las solicitudes, se re revisa el requerimiento, el alcance, la aprobación de ejecución y su puesta en operación [7].

Para el caso de la gestión de los tickets de incidentes y/o contingencias, se establece una priorización de cada caso. Esta priorización se basa en la urgencia e impacto del escenario, lo cual determina la prioridad que se asigna a la atención de dicho incidente. La asignación de prioridades se basa en la siguiente clasificación de impacto y urgencia:

Impacto \ Urgencia	Alto	Medio	Bajo
Alto	1	2	3
Medio	2	3	4
Bajo	3	4	5

Fig. 96. Tabla de priorización de incidentes [13]

Con esta definición, se establece la categorización de los incidentes, los cuales tienen relación directa con los eventos y alarmas indicadas por cada componente. Cabe precisar que el lineamiento y categorización de las alarmas e incidentes obedece a las necesidades y procesos de operación y mantenimiento de la red.

SS. *Operación de la red*

Los tickets de incidentes y/o solicitudes de requerimientos que se generan sobre la plataforma son gestionados por el área de operaciones del NOC, los cuales verifican, categorizan, escalan y hacen seguimiento a estos incidentes o requerimientos bajo el marco de gestión de servicios ITIL.

Por ello, se establece los siguientes procesos para la gestión de los tickets de incidentes y/o solicitudes:

- **PROCESOS:** Para alinear el negocio y la gestión de servicios con un enfoque en procesos. Por ello, se trabaja en base a los siguientes procesos:
 - **Gestión de incidencias:** Procesar y restablecer la operación normal del servicio tan pronto como sea posible, minimizando el impacto adverso a los clientes.

- **Gestión del cambio:** Si un incidente finalmente requiere una solución o workaround que amerite RFC (Requests for Change)
- **Gestión de la capacidad:** Cuando la gestión de Incidencias genera o requiere actividades de monitoreo por problemas de rendimiento
- **Gestión de disponibilidad:** La gestión de incidencias puede requerir datos de disponibilidad de los servicios para determinar mejoras aplicables al servicio.
- **Gestión de problemas:** Implica gestionar proactivamente la ocurrencia de fallos que pueden causar incidentes en la infraestructura y los servicios, y reactivamente identificando la causa origen de incidentes recurrentes.
- **Gestión del cambio:** La gestión del cambio asegura que los cambios se desarrollan de una forma controlada, evaluada, priorizada, planificada, probada y documentada.

Las actividades de operación del NOC se basan en estos procesos para la gestión de las actividades de monitoreo y supervisión de la red.

- **CLIENTE:** Quien es el beneficiario directo de la mejora de los servicios

Para una atención adecuada de las solicitudes de clientes, y usuarios internos, se establece un único punto de contacto a través del NOC. El cual se encarga de ser el punto central de comunicación con las áreas que gestionan la operación de la red.

El NOC es el responsable de cada incidente o solicitud que se genera en la red y es el responsable de coordinar las acciones necesarias para su solución. Así mismo, son los responsables del escalamiento de las solicitudes antes los grupos de resolución pertinentes para cumplir con un adecuado tiempo de atención.

Se debe considerar que este marco de referencia es aplicado sobre las actividades de operación del área del NOC, a través de procesos y herramientas de verificación y control.

XVIII. OSS – (SISTEMA DE SOPORTE A LAS OPERACIONES)

De acuerdo con nuestra propuesta técnica presentada para los proyectos de “Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Moquegua” e “Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Tacna”, se ha establecido la entrega de un sistema de soporte a las operaciones, por lo tanto se ha puesto en producción el sistema OSS, el cual ha sido provisto por el fabricante ALEPO y alineado a los estándares y customizaciones del core del negocio, como NMS Superior y alineado e integrando las plataformas NMS nativas en un solo Sistema.

De acuerdo con la arquitectura el sistema OSS, puesto en producción, se estructura de la siguiente manera:

- Aplicación
 - Base de datos
 - Colectores
- Grafana

El sistema es soportado por dos servidores de comunicaciones, los cuales obedecen al siguiente dimensionamiento:

TABLA XXIX.

OSS - DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS

NOMBRE VM	# vCPU	Memoria RAM	DISCO SAS (GB)	S.O.
TAA-OSS-APP01	16	64	4TB	CentOS 7
TAA-OSS-DB01	16	64	2TB	CentOS 7
TAA-OSS-MIN01	2	8	100	CentOS 7
TAA-OSS-GRF01	8	16	500	CentOS 7
TAA-OSS-APP02	16	64	4TB	CentOS 7
TAA-OSS-DB02	16	64	2TB	CentOS 7
TAA-OSS-MIN02	2	8	100	CentOS 7
TAA-OSS-GRF02	8	16	500	CentOS 7

Nota: Dimensionamiento de recursos

XIX. APORTE EN LA PUESTA EN PRODUCCIÓN E INTERFAZ WEB DEL SISTEMA OSS

En mi experiencia profesional, he trabajado con diversos sistemas de gestión de redes (NMS) nativos para una variedad de soluciones, incluyendo fibra óptica, sistemas de networking, energía, seguridad física, sistemas de microondas, enlaces satelitales, seguridad perimetral y servidores. En estos sistemas, la administración de dispositivos, la visualización inmediata de eventos y alarmas, y el análisis de métricas y comportamiento de recursos son cruciales para el funcionamiento óptimo de una red de telecomunicaciones con sistemas convergentes.

He identificado y abordado diferentes puntos de mejora, desarrollando métodos para la creación de vistas y dashboards interactivos que facilitan la implementación y el despliegue de un sistema en producción, asegurando su disponibilidad continua. Mi enfoque ha sido establecer una estructura jerárquica y vistas precisas para cada NMS, lo que permite una visualización clara y detallada de los datos relevantes.

Además, he trabajado en la integración de todos estos sistemas en una plataforma superior OSS. Esta centralización no solo simplifica la gestión al ofrecer una vista unificada de todos los NMS, sino que también mejora la capacidad de monitoreo y respuesta ante eventos. Al consolidar la información en un sistema OSS, se facilita la administración y optimización de la red en su conjunto, garantizando una operación fluida y una disponibilidad óptima.

En base a mi experiencia y los nuevos conocimientos adquiridos en curso, también he colaborado en el dimensionamiento óptimo de recursos, así como en el dimensionamiento de redes y la creación de una arquitectura escalable. Este enfoque asegura que los recursos se utilicen de manera eficiente y que la infraestructura sea capaz de adaptarse a las necesidades futuras.

XX. GESTOR DE GESTORES

El módulo Alepo NMS o Gestor de gestores, bien llamado OSS, centraliza e integra las alarmas de los gestores locales que forman parte de la red de Acceso de los proyectos “INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN MOQUEGUA” E “INSTALACIÓN DE BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL DE LA

REGIÓN TACNA”. De esta forma, se consolida en el módulo NMS el monitoreo de la red a través de una vista única donde se muestra el estado y comportamiento de la red. El módulo Alepo NMS cuenta con interfaces de tipo de northbound, las cuales permiten establecer la integración con cada uno de los gestores locales de la red, a través de los protocolos definidos por el fabricante de cada gestor local, tales como: API SNMP, JMS y REST. De esta forma se obtiene la información, las alarmas de monitoreo y disponibilidad de cada uno de los componentes de la red.

La comunicación e integración con los gestores nativos se da de la siguiente manera:

- NFM-P: API RESTful - JMS
- PEIM: API
- CnMaestro: API / SNMP
- NuageNetwork (VSD): API / SNMP
- NetMaster: SNMP

TT. Ingreso al NMS

Para acceder a la plataforma se debe de contar con el url principal y las credenciales, cada rol cuenta con diferentes permisos, de tal forma que se puede monitorear los ingresos específicos por usuario y posteriormente por área.

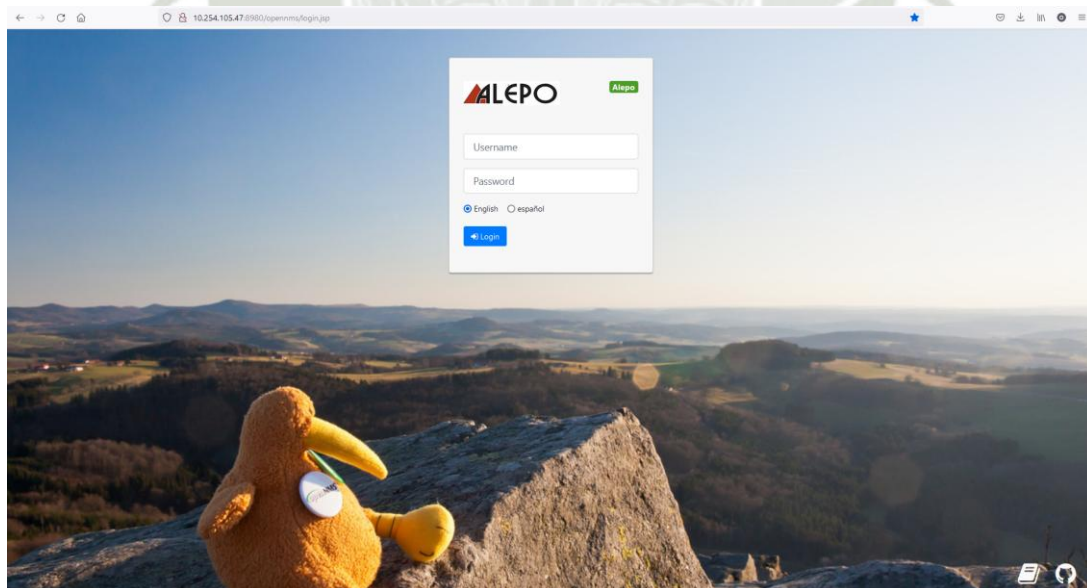


Fig. 97. OSS – Interfaz gráfica de usuario [22]

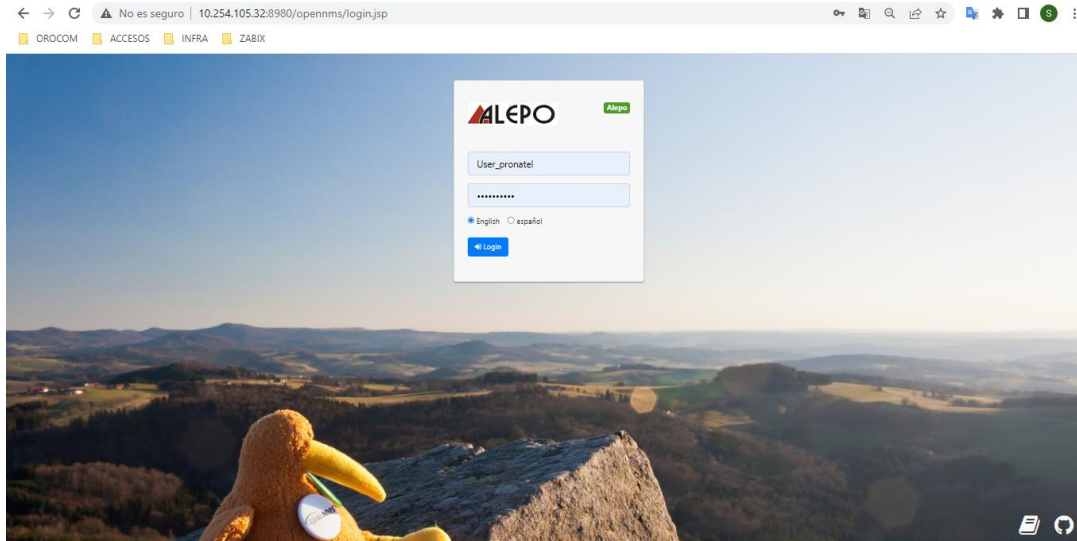


Fig. 98. OSS – Login al NMS Principal [22]

UU. Vista principal de la plataforma

Posteriormente visualizaremos el Dashboard principal donde en la parte lateral izquierda identificaremos el panel de alarmas, en la parte central se puede visualizar la descripción general de los elementos que conforman la red de acceso, junto con un ciclo gráfico de status de eventos y alarmas y en la parte lateral derecha las opciones de búsqueda avanzada.

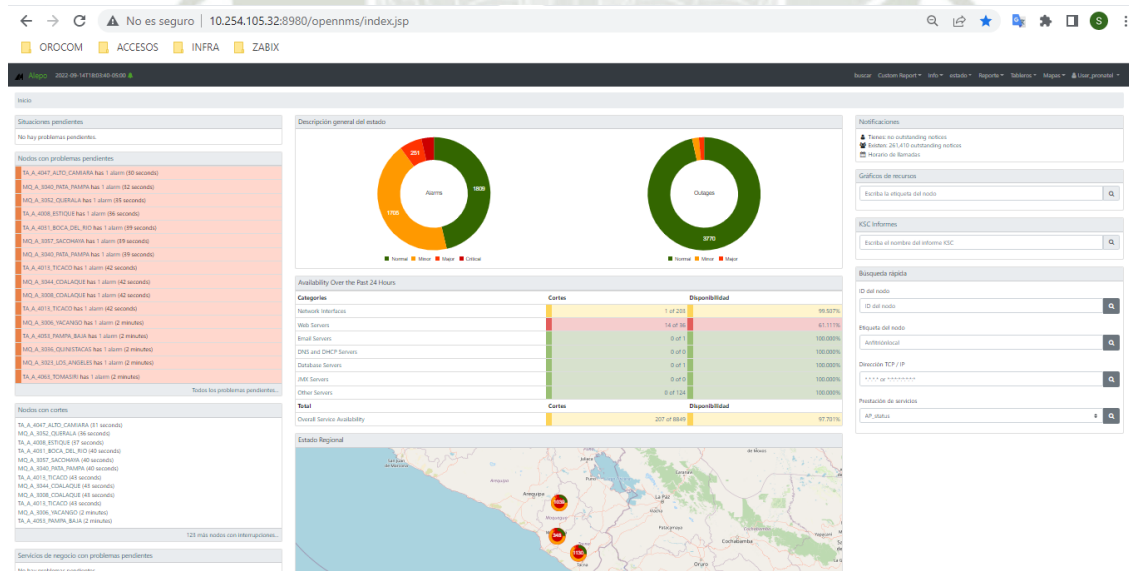


Fig. 99. OSS - Dashboard Principal [22]

VV. Búsqueda avanzada

Para una búsqueda avanzada y customizada existen diferentes funcionalidades y formas de realizar los filtros.

Para ver todos los dispositivos del gestor se debe de ir a la opción “buscar” y posteriormente seleccionar “Todos los nodos”.

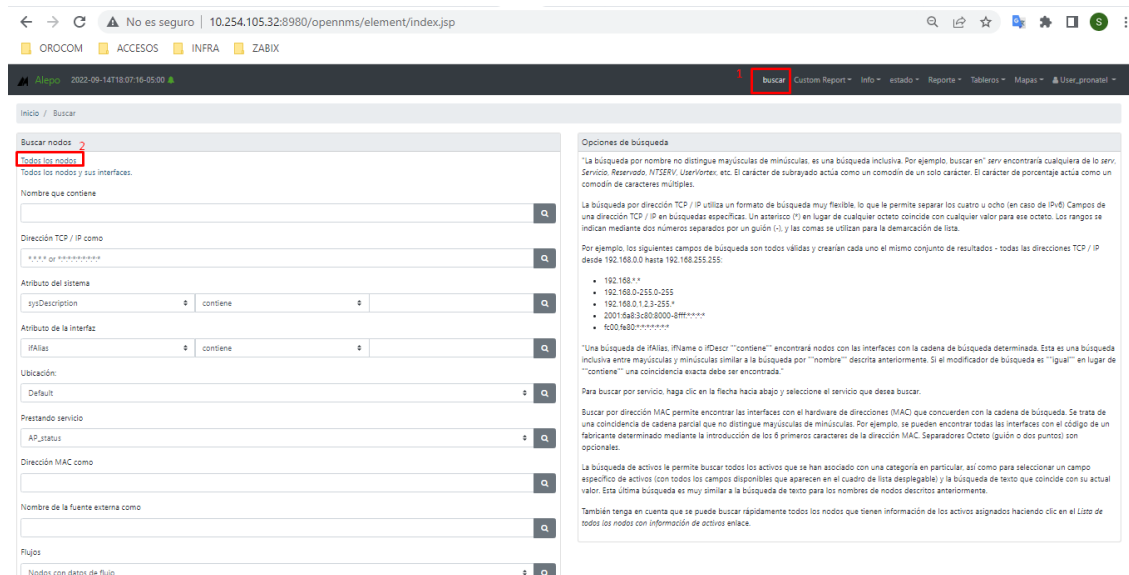


Fig. 100. OSS - Búsqueda de todos los dispositivos [22]

Luego de realizar lo indicado anteriormente se podrá visualizar todos los dispositivos de la red de acceso que se encuentran en los gestores nativos NFM-P, PEIM ,CnMaestro, NuageNetwork (VSD) y NetMaster.

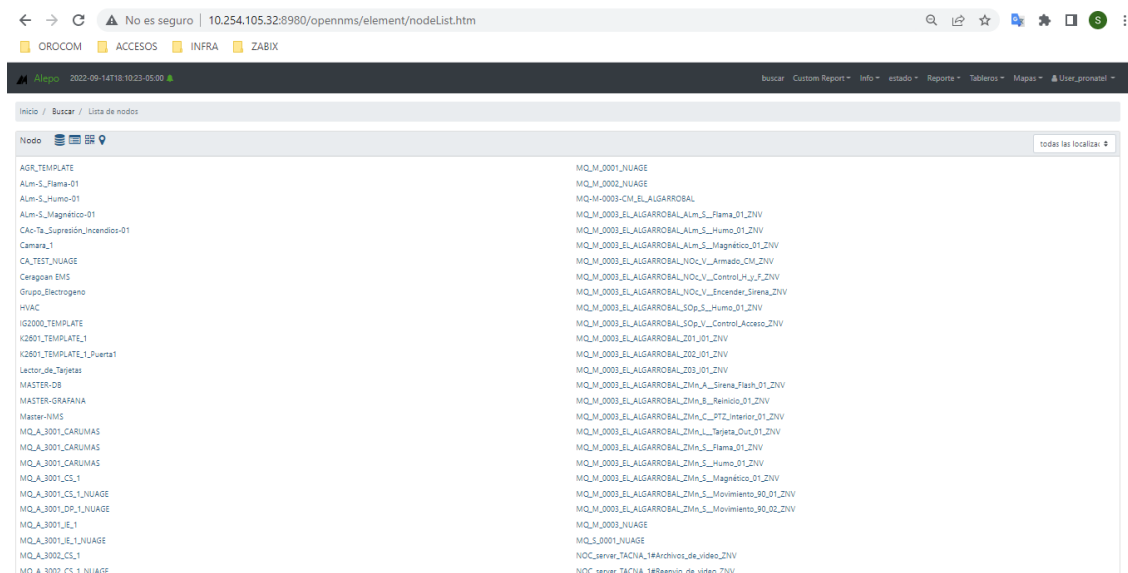


Fig. 101. OSS - Vista de todos los elementos [22]

Para realizar una búsqueda avanzada por categoría superior de NMS por solución, se debe de realizar lo siguiente, en el apartado “Nombre de la fuente externa como” se debe de filtrar según la tabla a continuación:

TABLA XXX.
BÚSQUDA POR CATEGORÍA DE SOLUCIÓN

Filtro	Resultado
%cambium%	PMP - SM - CNPILOT
%nfmp%	Routers
%znv%	Sensores , Rectificador , GE , HVAC , FSU , Controladora de Acceso , Cámaras
%ceragon%	PTP
%nuage%	Equipos Nuage

Nota: Búsqueda por categoría de solución

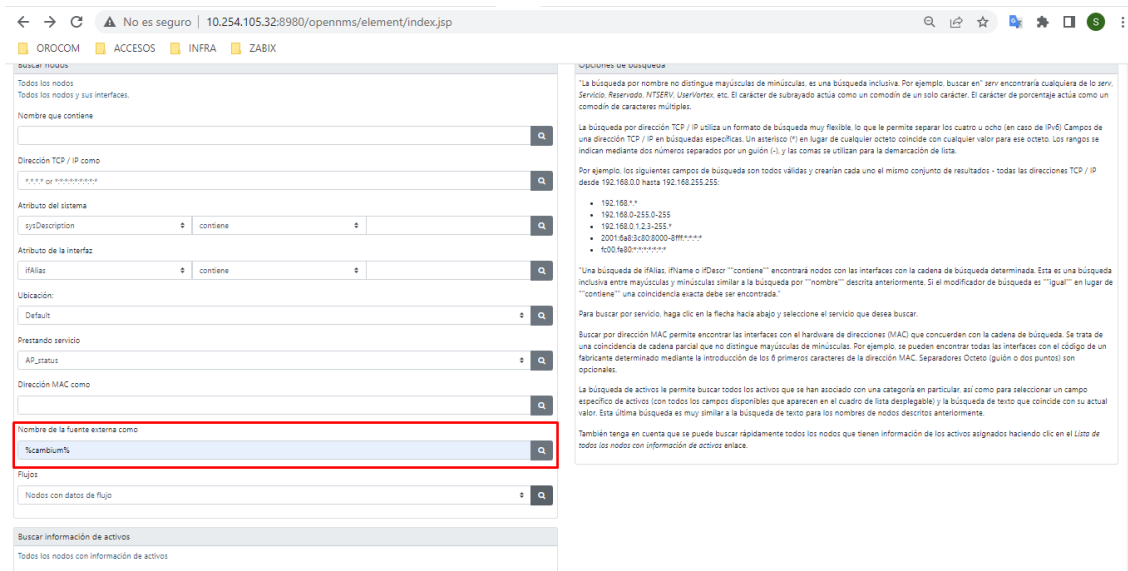


Fig. 102. OSS - Ejemplo de filtro de %cambium% [22]

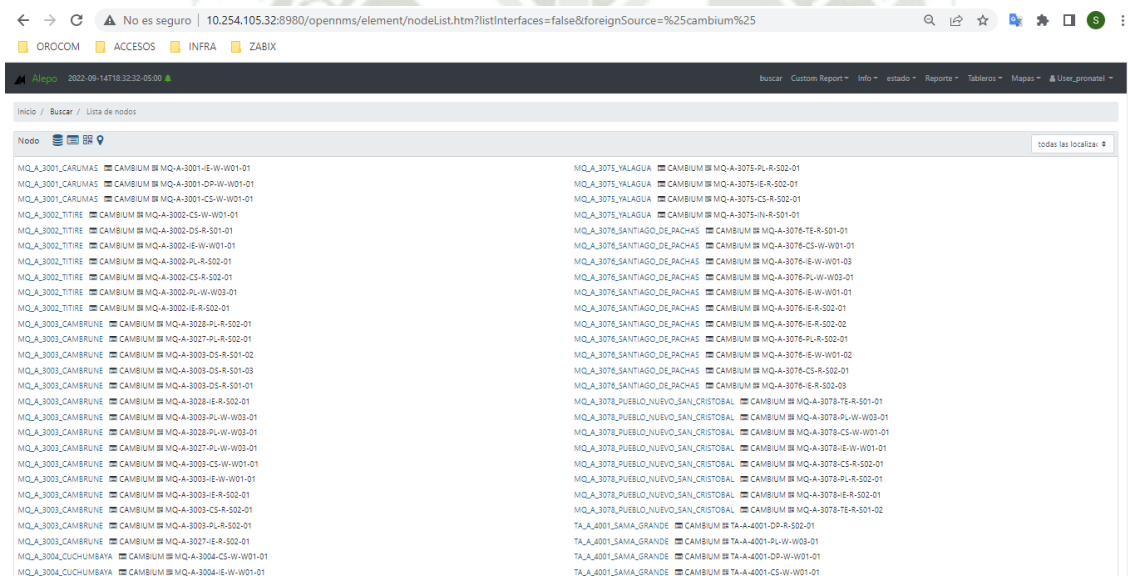


Fig. 103. OSS - Vista de pantalla de equipos PMP, SM y CNPILOT [22]

Para realizar una búsqueda avanzada por nodos se puede dirigir y hacer clic en la opción de “buscar”, donde posteriormente aparecerá la ventana de búsqueda avanzada, para realizar y lograr ver todos los dispositivos de un nodo en particular se debe ir a la parte inferior en la pestaña de “Buscar información de activos” y en el segundo bloque que lleva por título campo, se debe seleccionar la opción “Division” y en el texto a escribir , redactar el código del site o código de nodo, como por ejemplo se detalla a continuación:

Buscar información de activos

Todos los nodos con información de activos

Categoría

Other

Campo 1

Division TA_A_4002

Fig. 104. OSS - Ejemplo de búsqueda avanzada por nodos [22]

← → ↻ No es seguro | 10.254.105.32:8980/opennms/asset/nodelist.jsp?column=division&searchvalue=TA_A_4002

OROCOM ACCESOS INFRA ZABIX

Alegro 2023-09-14T18:41:02-05:00

Inicio / Activos / Asset List

Dispositivos	Enlace de activo	Enlace de nodo
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_AGR_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_AGR_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_NOI_V_Control_Humo_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_NOI_V_Control_Humo_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_NOI_V_Encender_Sirena_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_NOI_V_Encender_Sirena_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA-PTP	TA_A_4002_PACHIA-PTP
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA-PTP	TA_A_4002_PACHIA-PTP
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA-ROUTER	TA_A_4002_PACHIA-ROUTER
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_Anti_Acondicionado_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_Anti_Acondicionado_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_B_Remicio_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_B_Remicio_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_Rectificador_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_Rectificador_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_S_Aniego_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_S_Aniego_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_S_Final_Carrera_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_S_Final_Carrera_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_S_Humo_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_S_Humo_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_SCo_V_Control_Acceso_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_SCo_V_Control_Acceso_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_201_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_201_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_202_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_202_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_203_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_203_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_B_Perifoneo_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_B_Perifoneo_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_C_PTZ_Exterior_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_C_PTZ_Exterior_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_L_Tarjeta_In_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_L_Tarjeta_In_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_A_Sirena_Flash_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_A_Sirena_Flash_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_C_Electromecanica_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_C_Electromecanica_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_S_Magnético_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_S_Magnético_01_ZNV
TA-A-4002	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_S_Movimiento_90_01_ZNV	TA_A_4002_PACHIA_2Ph_S_Movimiento_90_01_ZNV

Fig. 105. OSS - Vista del filtro de búsqueda por nodo [22]

WW. Identificación de dispositivos

A continuación, se adjunta como ejemplo la vista principal de un elemento, para el caso se muestra el elemento: “TA-A-4002-PACHIA-ROUTER”.

En la parte superior se pueden ver las opciones de las vistas e información que podemos obtener como es: eventos, alarmas, interrupciones, información de activo, meta-data, disponibilidad, SSH, Graficas y métricas y ubicación geográfica.

En la parte lateral izquierda se puede visualizar la disponibilidad de los servicios monitoreados por el NMS, en la parte lateral derecha se puede obtener la información de las categorías a las cuales se enlaza en elemento y de igual manera las notificaciones, así como los eventos recientes.

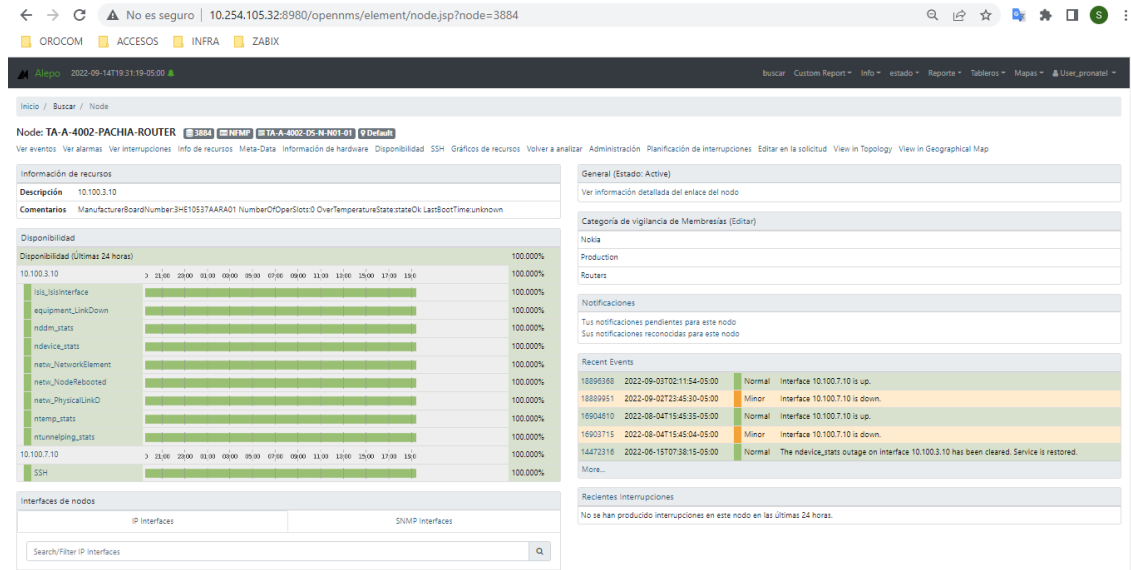


Fig. 106. OSS - Vista de un dispositivo [22]

XX. NFM-P - alarmas kpi's y métricas

Tomaremos como ejemplo el siguiente elemento: “TA-A-4002-PACHIA-ROUTER”, donde buscaremos visualizar las alarmas del dispositivo seleccionado

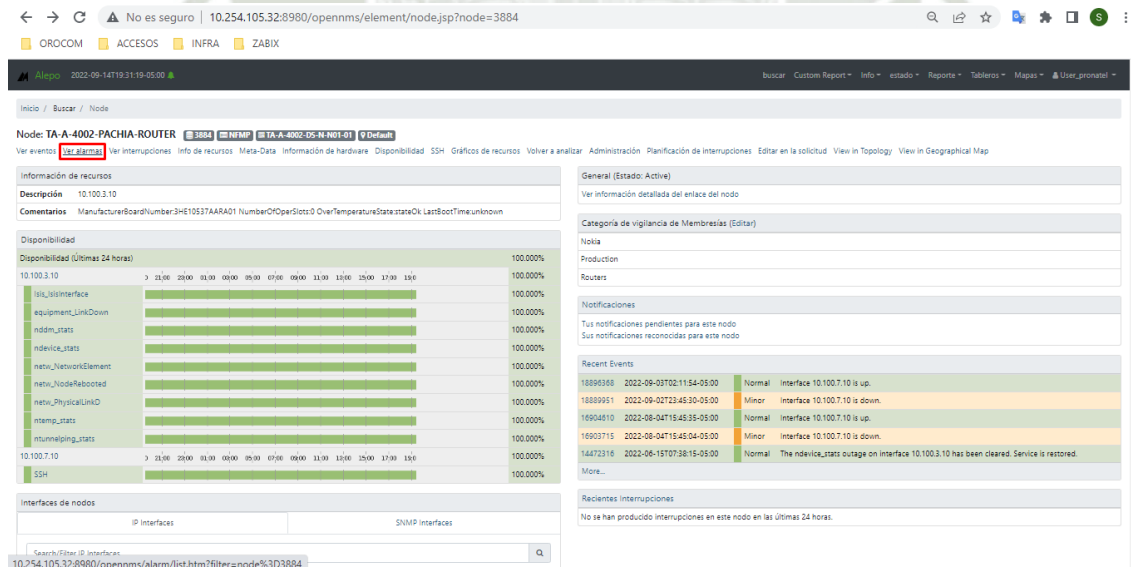


Fig. 107. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo – NFM-P [22]

De esta forma se logrará ver las alarmas que tiene o que tuvo el dispositivo seleccionado de acuerdo con su requisición.

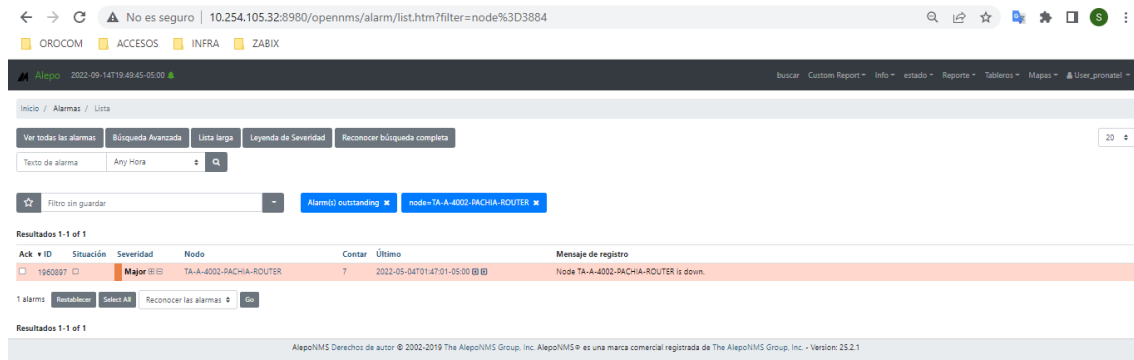


Fig. 108. OSS - Alarmas de un dispositivo – NFMP [22]

Para visualizar la información del activo, se debe de dirigir a la opción de información de recursos.

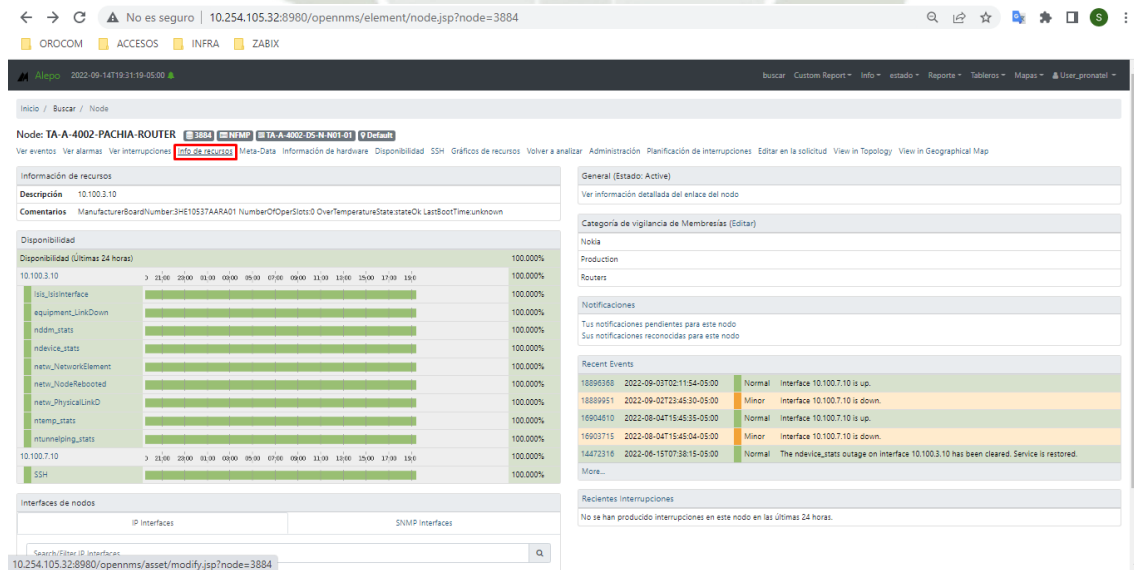
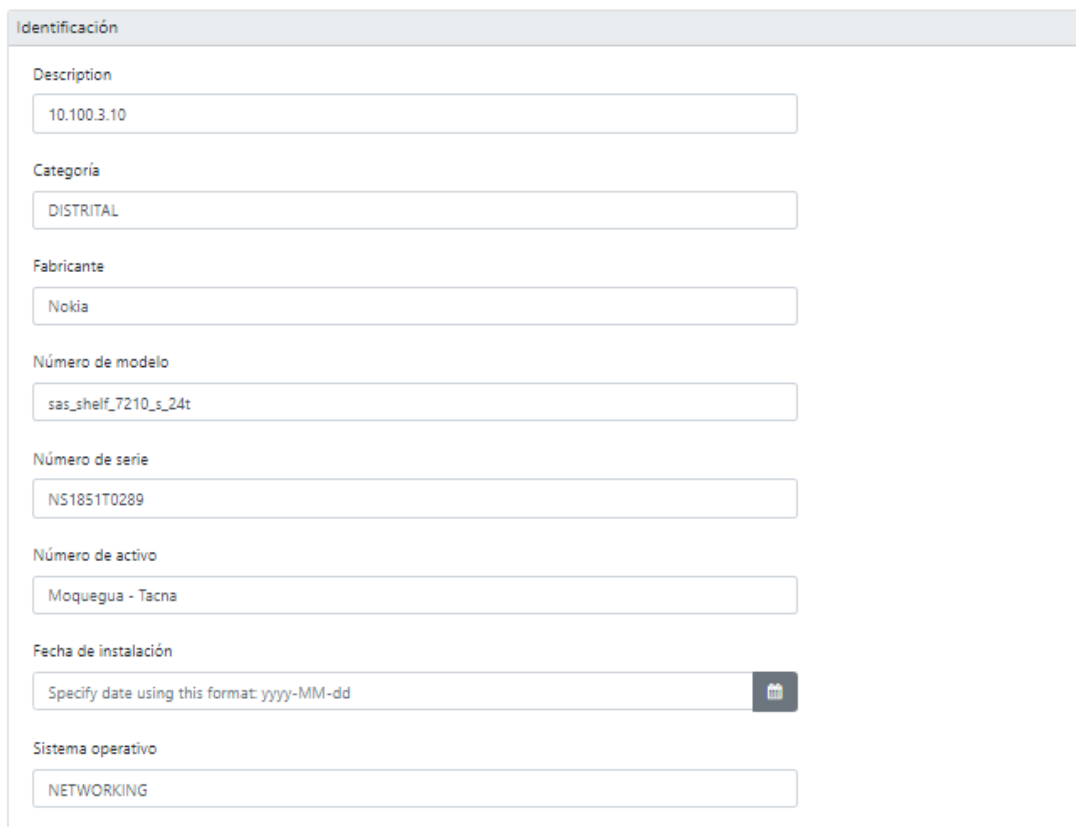


Fig. 109. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – NFMP [22]

En el apartado identificación se podrá visualizar la información del equipo activo, como los apartados de manufactura e identificación, así como el sistema operativo y solución.



Identificación	
Description	10.100.3.10
Categoría	DISTRITAL
Fabricante	Nokia
Número de modelo	sas_shelf_7210_s_24t
Número de serie	NS1851T0289
Número de activo	Moquegua - Tacna
Fecha de instalación	Specify date using this format: yyyy-MM-dd
Sistema operativo	NETWORKING

Fig. 110. OSS - Información del equipo – NFMP [22]

Para poder visualizar las métricas y KPI's, se debe de seleccionar la opción “Gráficos de recursos”

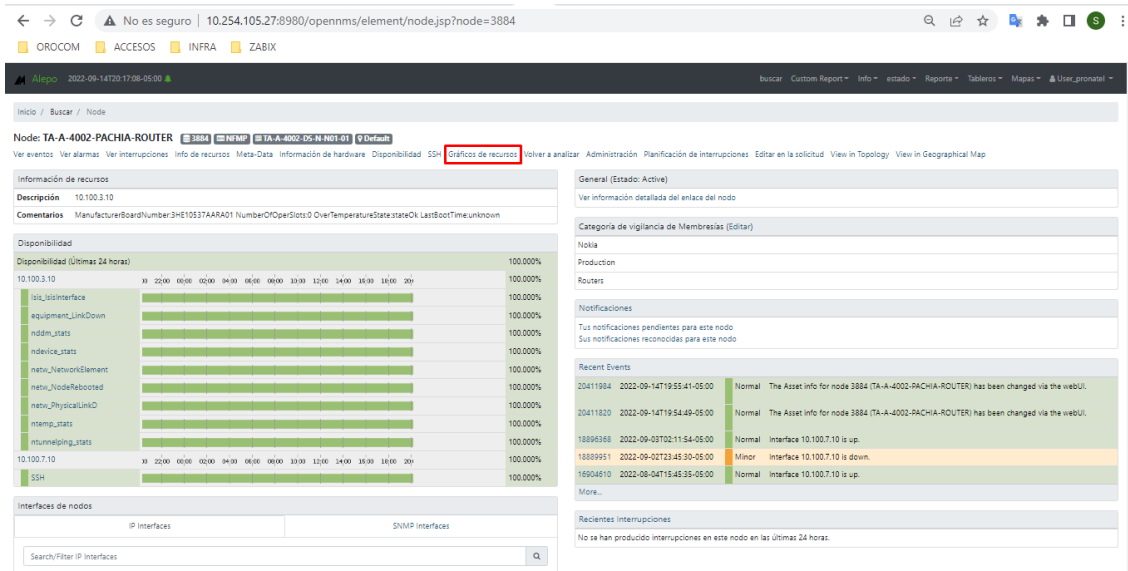


Fig. 111. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – NFMP [22]

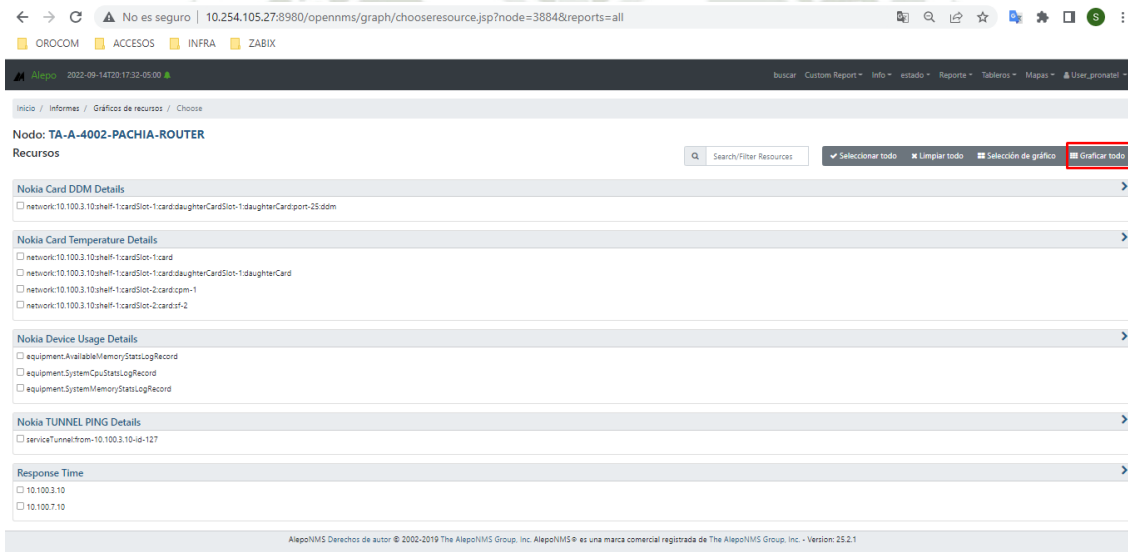


Fig. 112. OSS -Seleccionar opción “Graficar todo” -NFMP [22]

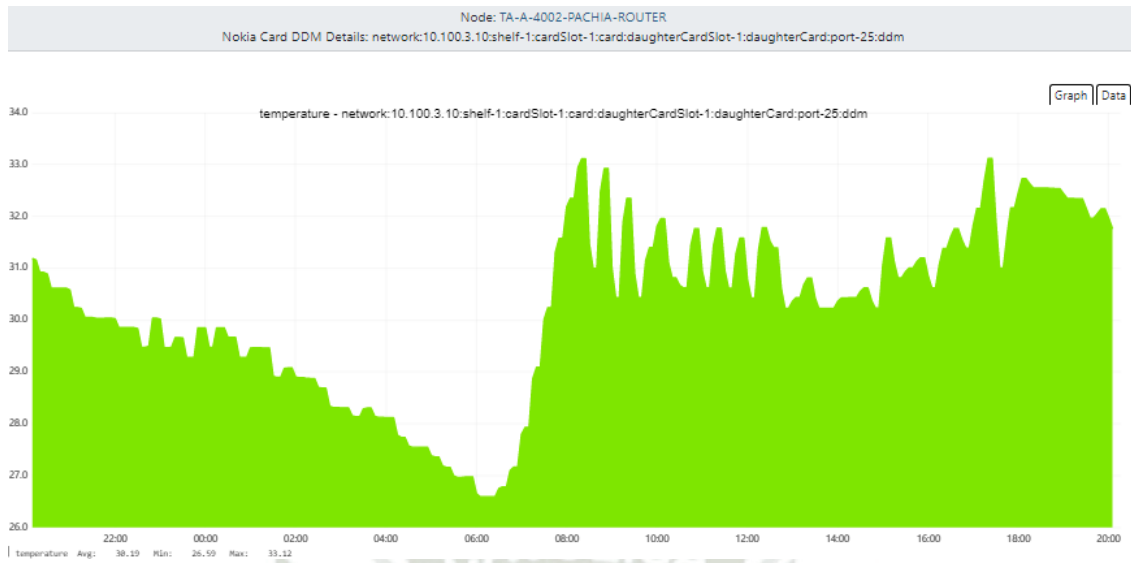


Fig. 113. OSS - Visualización de métricas – Temperature [22]



Fig. 114. OSS - Visualización de métricas – rxOpticalPower [22]



Fig. 115. OSS - Visualización de métricas – txOutputPower [22]

Nota: Los parámetros de potencia óptica solo se visualizarán en nodos de acceso distritales ya que tiene conexión a un nodo de la red de acceso.

YY. PEIM - alarmas kpi's y métricas

Para buscar un dispositivo de la solución de seguridad física y energía del NMS PEIM, se realizará el filtro con ayuda de la “Tabla 1: Filtro de dispositivos”.

Para este ejemplo usaremos el rectificador del nodo “TA_A_4008_ESTIQUÉ”

Para lograr visualizar las alarmas se pueden buscar en el apartado lista de alarmas

Node: TA_A_4008_ESTIQUÉ_SCO_Rectificador_01_ZNV

Disponibilidad (últimas 24 horas)

Time	Availability
172.16.8.8	100.000%

Device IP

Device IP	Availability
172.16.8.8	100.000%

Interfaces de nodos

IP Address	IP Host Name	SNMP ifIndex	Managed
172.16.8.8	172.16.8.8	N/A	M

Recent Events

Event ID	Time	Severity	Message
20250108	2022-09-13T15:07:49-05:00	Normal	The Node with id: 8902; ForeignSource: ZNV; ForeignId:00001006000000004355 has completed.
20099873	2022-09-12T07:04:26-05:00	Normal	The Node with id: 8902; ForeignSource: ZNV; ForeignId:00001006000000004355 has completed.
19904214	2022-09-10T23:02:29-05:00	Normal	The Node with id: 8902; ForeignSource: ZNV; ForeignId:00001006000000004355 has completed.
19728482	2022-09-09T15:00:02-05:00	Normal	The Node with id: 8902; ForeignSource: ZNV; ForeignId:00001006000000004355 has completed.
19547630	2022-09-08T08:56:49-05:00	Normal	The Node with id: 8902; ForeignSource: ZNV; ForeignId:00001006000000004355 has completed.

Fig. 116. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo -PEIM [22]

De esta forma lograremos ver las alarmas activas y/o alarmas cerradas del dispositivo.

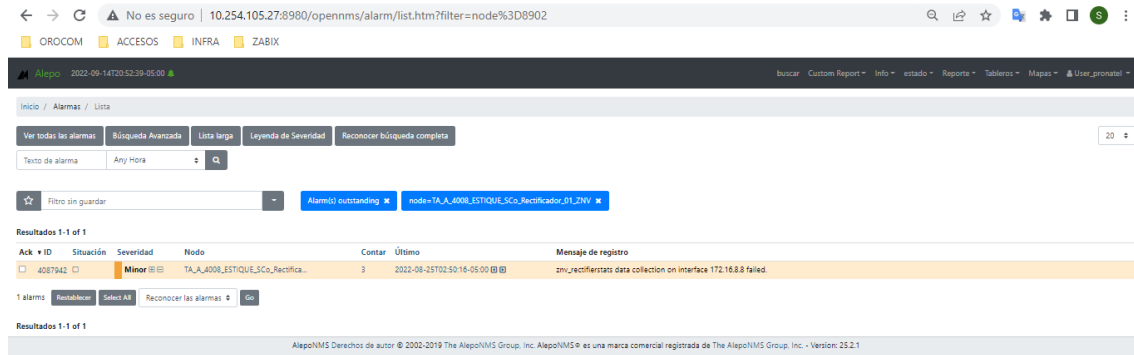


Fig. 117. OSS -Alarmas de un dispositivo – PEIM [22]

Para visualizar la información del activo, se debe de dirigir a la opción de información de recursos.

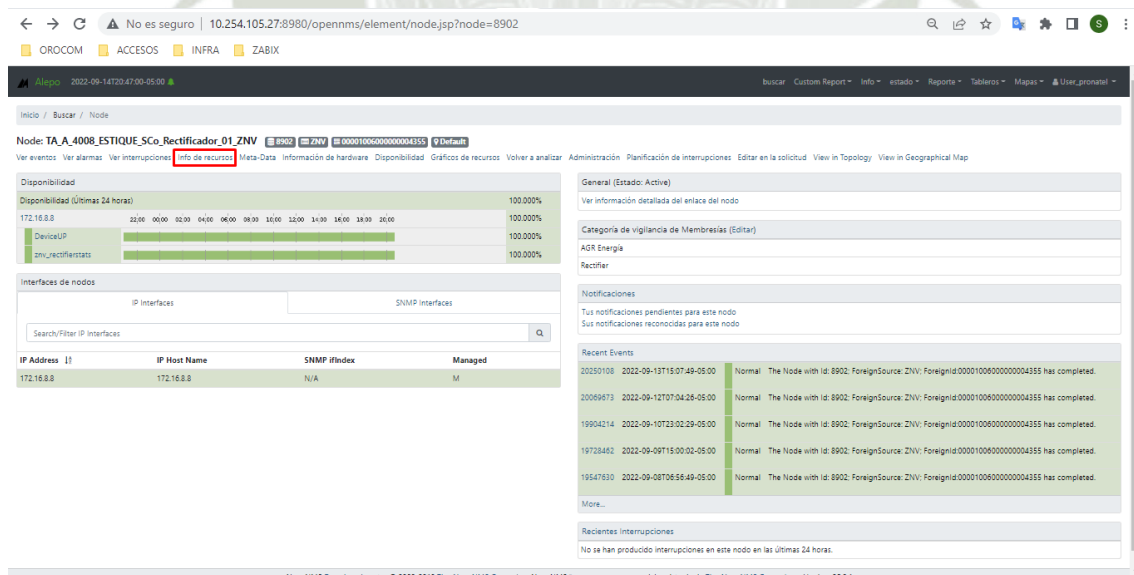
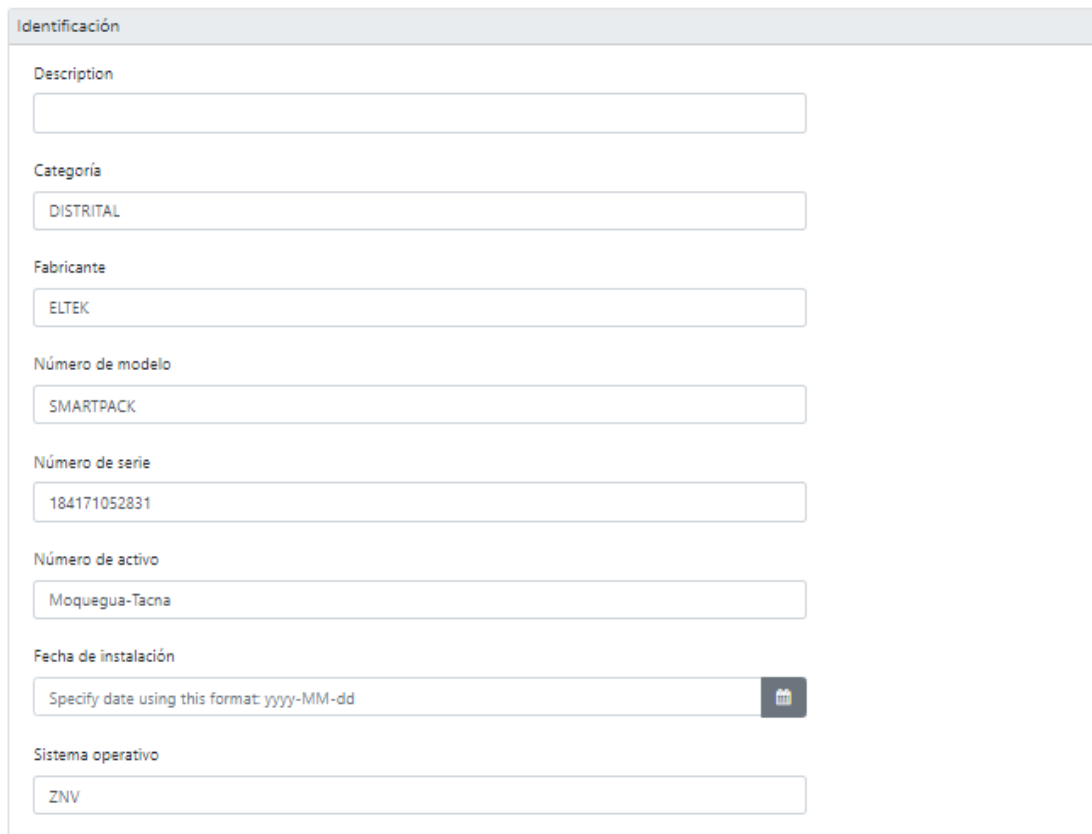


Fig. 118. OSS - Selección opción “Info de recursos” – PEIM [22]

En el apartado identificación se podrá visualizar la información respectiva del equipo




Identificación	
Description	<input type="text"/>
Categoría	<input type="text" value="DISTRITAL"/>
Fabricante	<input type="text" value="ELTEK"/>
Número de modelo	<input type="text" value="SMARTPACK"/>
Número de serie	<input type="text" value="184171052831"/>
Número de activo	<input type="text" value="Moquegua-Tacna"/>
Fecha de instalación	<input type="text" value="Specify date using this format: yyyy-MM-dd"/> 
Sistema operativo	<input type="text" value="ZNV"/>

Fig. 119. OSS - Información del equipo – PEIM [22]

Para poder visualizar las métricas y KPI's, se debe de seleccionar la opción “Gráficos de recursos”

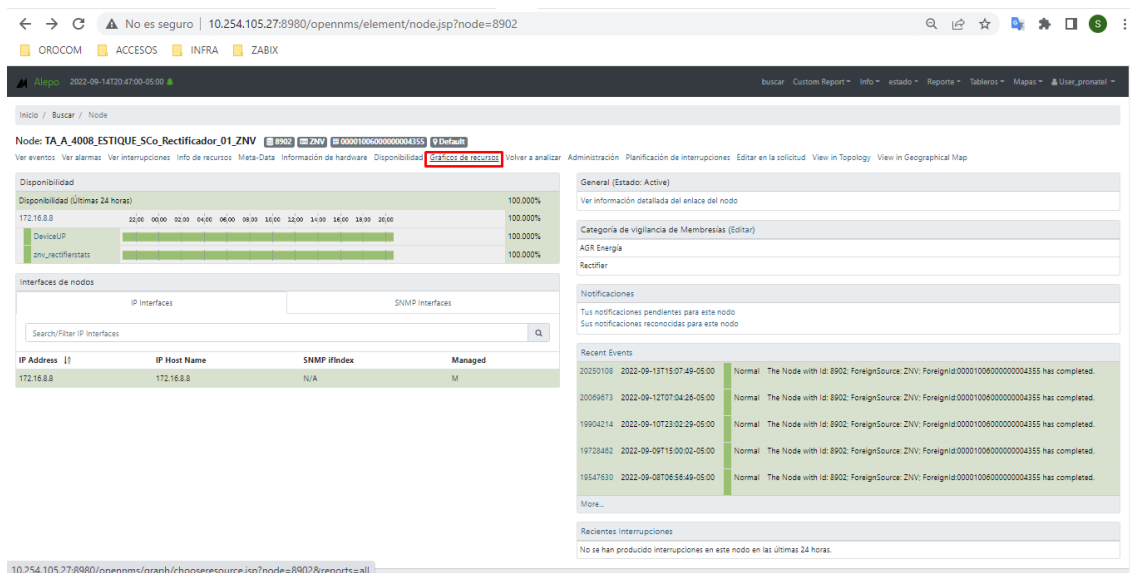


Fig. 120. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – PEIM [22]

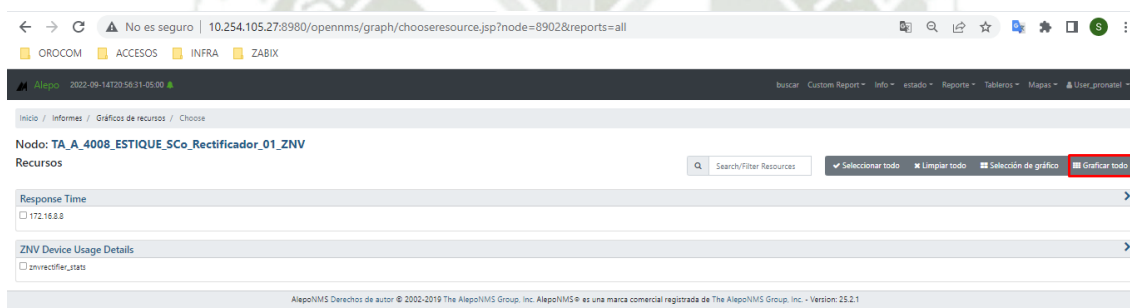
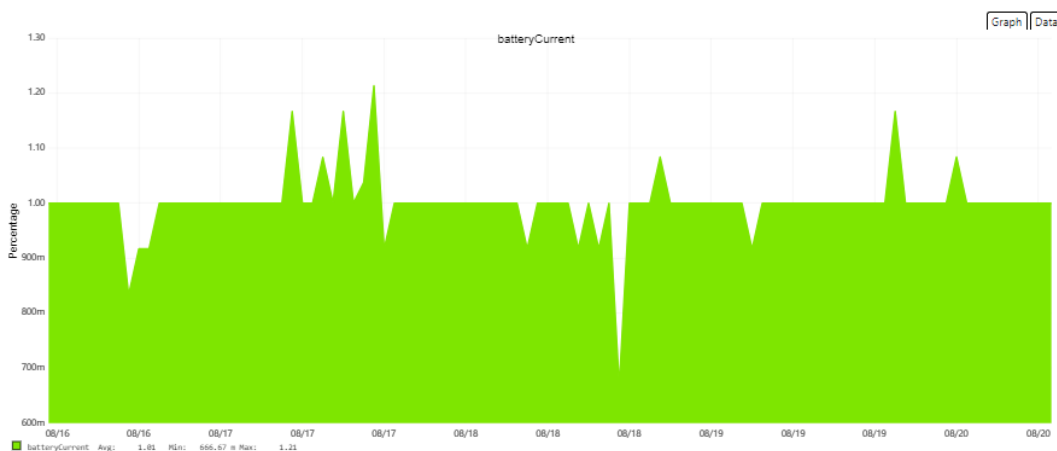
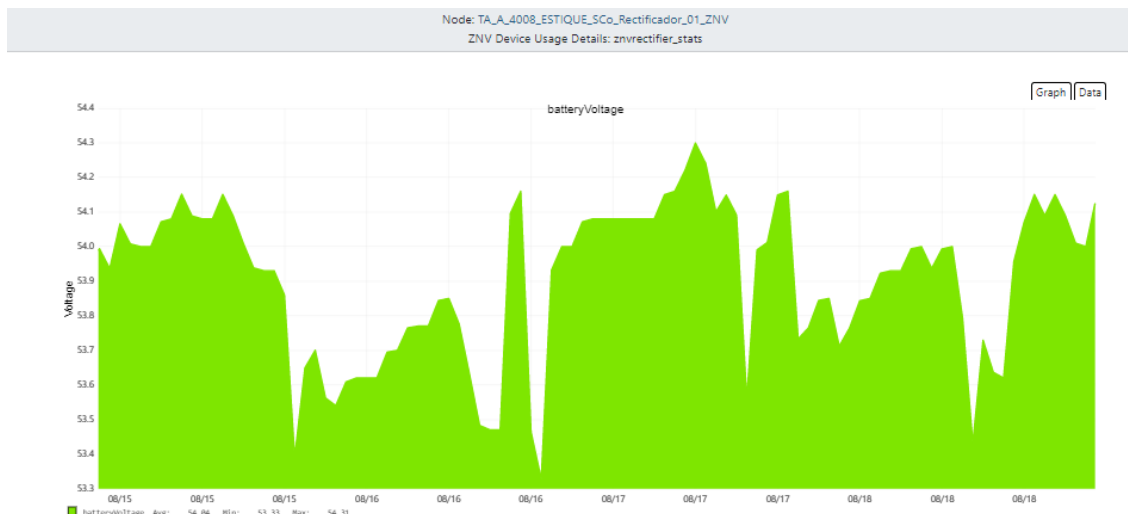


Fig. 121. OSS - Selección opción “Graficar todo” – PEIM [22]



ZZ. CNMAESTRO - alarmas kpi's y métricas

Para buscar un dispositivo de la solución CnMaestro, se realizará el filtro con ayuda de la “Tabla 1: Filtro de dispositivos”.

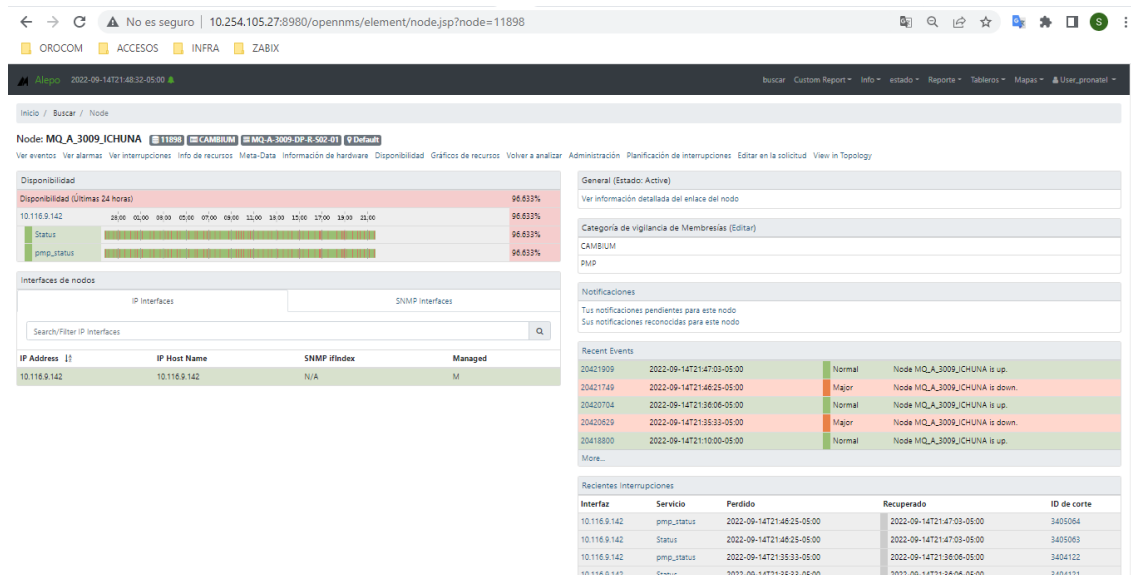


Fig. 124. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo – CnMaestro [22]

De esta forma lograremos ver las alarmas activas y/o alarmas cerradas del dispositivo.

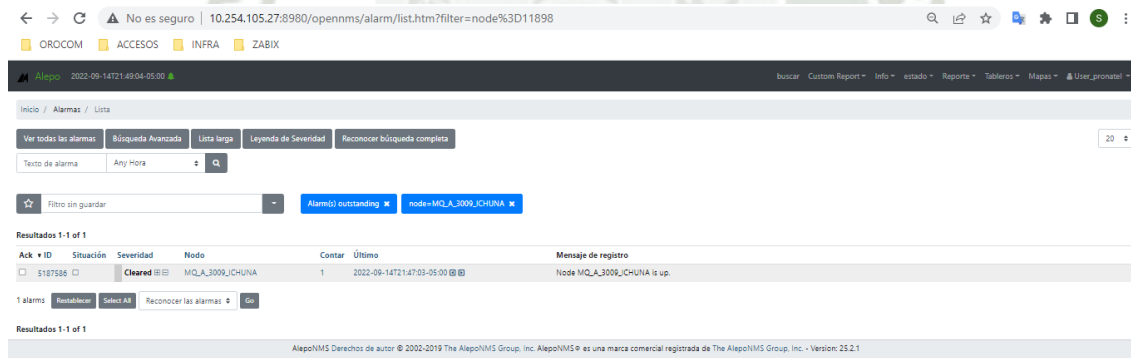


Fig. 125. OSS - Alarmas de un dispositivo – CnMaestro [22]

Para visualizar la información del activo, se debe de dirigir a la opción de información de recursos.

The screenshot shows the OSS CnMaestro interface for node MQ_A_3009_JCHUNA. The 'Info de recursos' tab is selected. The interface displays various metrics and tables:

- Disponibilidad (Últimas 24 horas):** 96.633%
- Status:** 96.633%
- pmp_status:** 96.633%
- Interfazes de nodos:** A table with columns for IP Address, IP Host Name, SNMP #Index, and Managed. One entry is shown: IP Address 10.116.9.142, IP Host Name 10.116.9.142, SNMP #Index N/A, Managed M.
- General (Estado: Active):** Ver información detallada del enlace del nodo.
- Categoría de vigilancia de Membresías (Editar):** CAMBIUM, PMP.
- Notificaciones:** Tus notificaciones pendientes para este nodo, Sus notificaciones reconocidas para este nodo.
- Recent Events:** A list of events with columns for ID, Date, Status, and Description.

ID	Date	Status	Description
20421909	2022-09-14T21:47:03-05:00	Normal	Node MQ_A_3009_JCHUNA is up.
20421749	2022-09-14T21:46:25-05:00	Mayor	Node MQ_A_3009_JCHUNA is down.
20420704	2022-09-14T21:36:06-05:00	Normal	Node MQ_A_3009_JCHUNA is up.
20420639	2022-09-14T21:35:33-05:00	Mayor	Node MQ_A_3009_JCHUNA is down.
20418800	2022-09-14T21:10:00-05:00	Normal	Node MQ_A_3009_JCHUNA is up.
- Recientes interrupciones:** A table with columns for Interfaz, Servicio, Perdido, Recuperado, and ID de corte.

Interfaz	Servicio	Perdido	Recuperado	ID de corte
10.116.9.142	pmp_status	2022-09-14T21:46:25-05:00	2022-09-14T21:47:03-05:00	3405084
10.116.9.142	Status	2022-09-14T21:46:25-05:00	2022-09-14T21:47:03-05:00	3405083
10.116.9.142	pmp_status	2022-09-14T21:35:33-05:00	2022-09-14T21:36:06-05:00	3404122
10.116.9.142	Status	2022-09-14T21:35:33-05:00	2022-09-14T21:36:06-05:00	3404121

Fig. 126. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – CnMaestro [22]

En el apartado identificación se podrá visualizar la información del equipo activo, como los aparatados de manufactura e identificación, así como el sistema operativo y solución.

Identificación

Description
10.116.9.142

Categoría
DISTRITAL

Fabricante
CAMBIUM

Número de modelo
PMP-450b

Número de serie
M9VF0MW7445M

Número de activo

Fecha de instalación
Specify date using this format: yyyy-MM-dd

Sistema operativo

Fig. 127. OSS - Información del equipo – CnMaestro [22]

Para poder visualizar las métricas, se debe de dirigir a la opción “Gráficos de recursos”.

The screenshot shows the OSS interface for a node named 'TA-A-4002-PACHIA-ROUTER'. The navigation menu at the top includes options like 'Inicio', 'Buscar', 'Node', 'Información de recursos', 'Disponibilidad', 'SSH', and 'Gráficos de recursos', which is highlighted with a red box. Below the navigation, there are sections for 'Información de recursos', 'Disponibilidad' (with a bar chart showing 100% availability for various interfaces), 'Interfaces de nodos', 'Notificaciones', and 'Recent Events'.

Fig. 128. OSS - Selección opción “Gráfico de recursos” – CnMaestro [22]

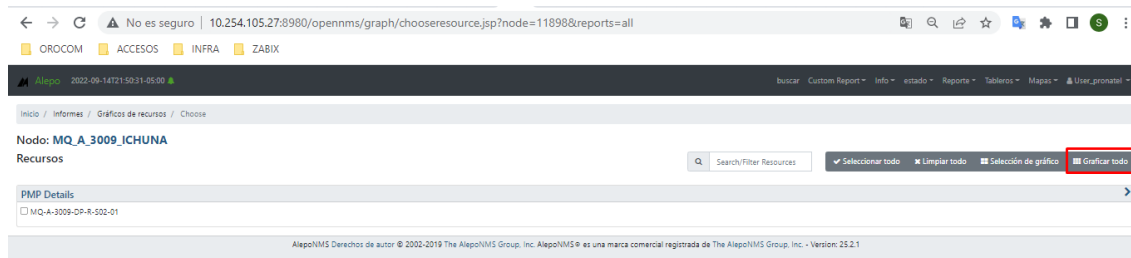


Fig. 129. OSS - Seleccionar opción “Graficar todo” – CnMaestro [22]



Fig. 130. OSS - Visualización de métricas – Download RSSI [22]



Fig. 131. OSS - Visualización de métricas – Upload RSSI [22]

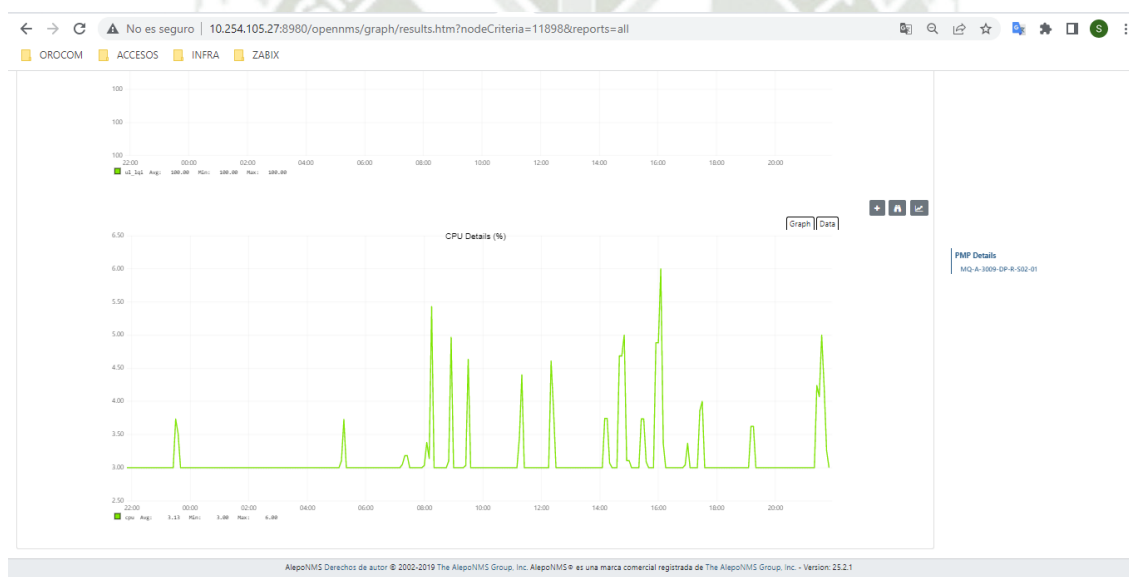


Fig. 132. OSS- Visualización de métricas – CPU [22]

AAA. Netmaster - alarmas kpi's y métricas

Para buscar un dispositivo del Netmaster, se realizará el filtro con ayuda de la “Tabla 1: Filtro de dispositivos”.

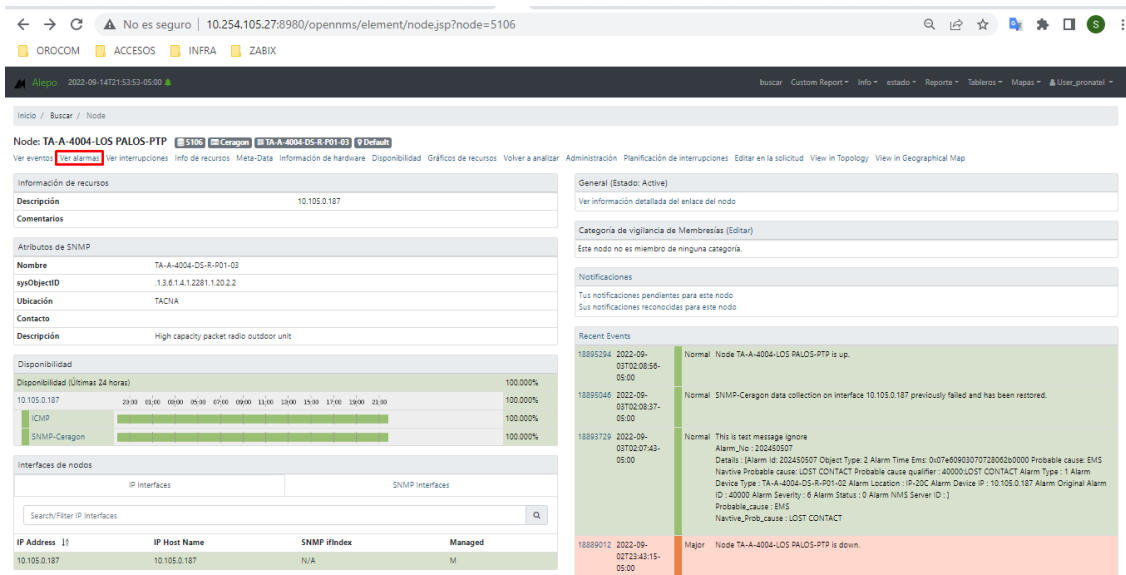


Fig. 133. OSS - Búsqueda de alarmas para un dispositivo – NetMaster [22]

De esta forma lograremos ver las alarmas activas y/o alarmas cerradas del dispositivo.

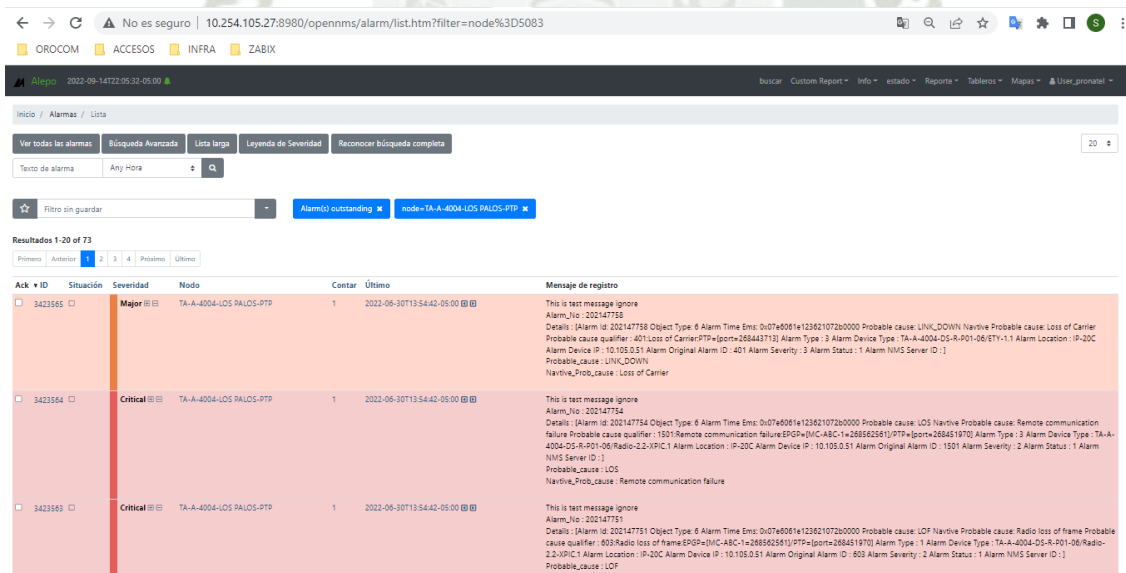


Fig. 134. OSS -Alarmas de un dispositivo – NetMaster [22]

Para visualizar la información del activo, se debe de dirigir a la opción de información de recursos.

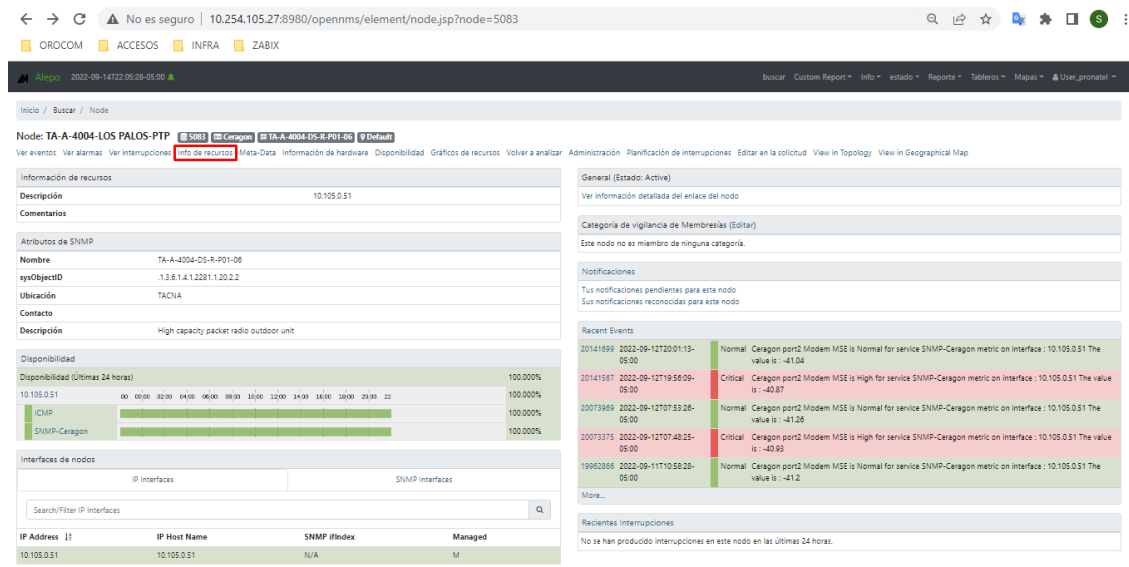


Fig. 135. OSS - Seleccionar opción “Info de recursos” – NetMaster [22]

En el apartado identificación se podrá visualizar la información del equipo activo, como los aparatados de manufactura e identificación, así como el sistema operativo y solución.

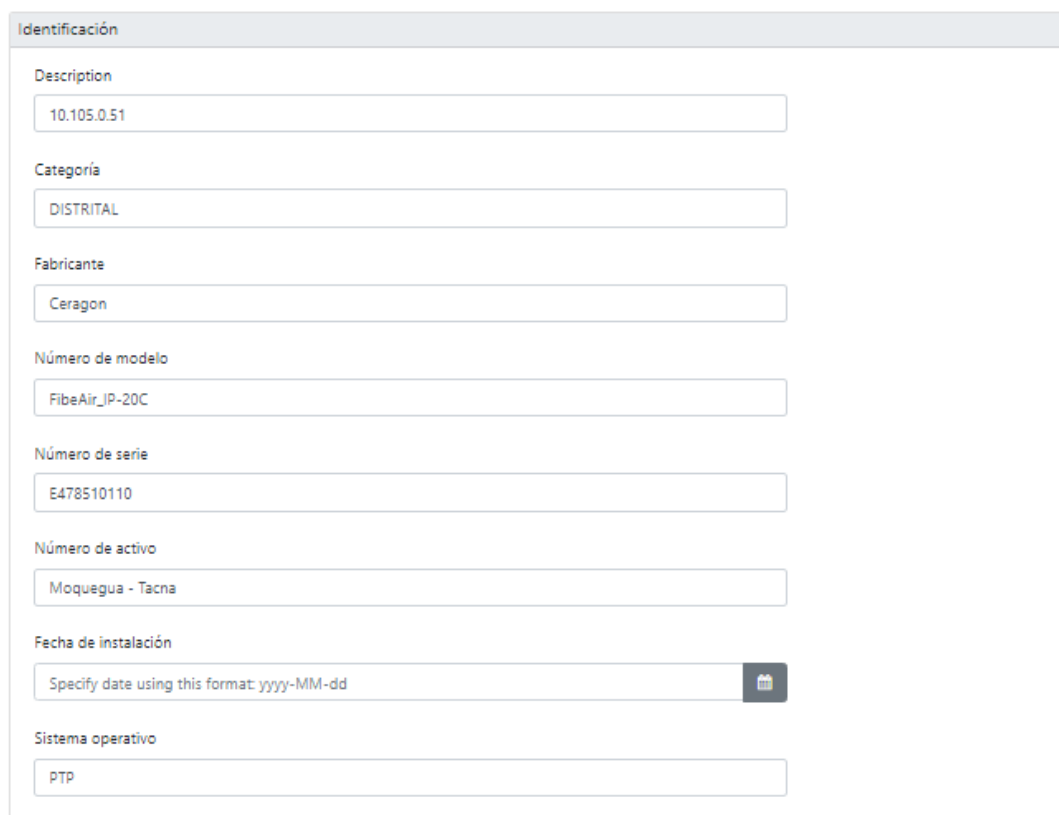


Fig. 136. OSS - Información del equipo – NetMaster [22]

Para poder visualizar las métricas, se debe de seleccionar la opción “Gráficos de recursos”

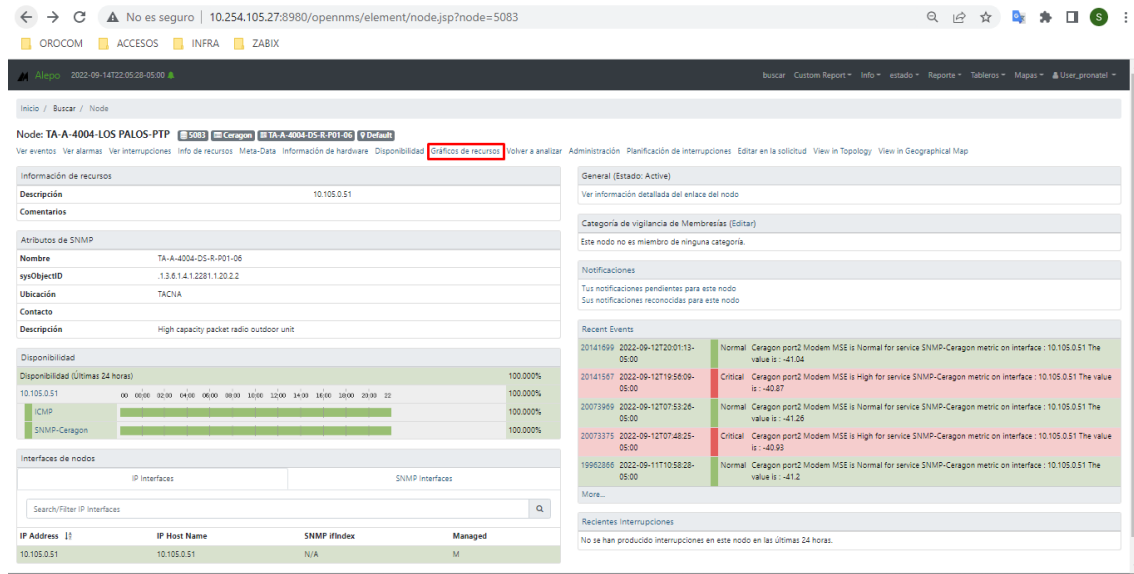


Fig. 137. OSS - Seleccionar opción “Grafico de recursos” – NetMaster [22]

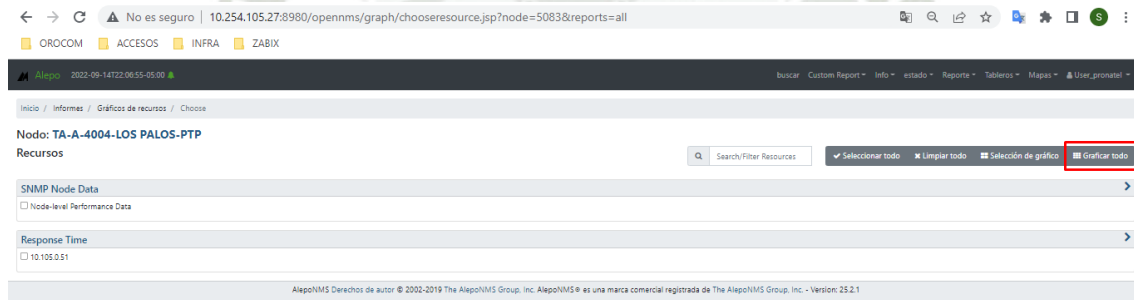


Fig. 138. OSS - Seleccionar opción “Graficar todo” – NetMaster [22]



Fig. 139. OSS - Visualización de métricas – Tx Frequency [22]



Fig. 140. OSS - Visualización de métricas – Rx Frequency [22]



Fig. 141. OSS - Visualización de métricas – Transmit Power [22]

BBB. OSS - descripción de kpi's y métricas

Para NFMP, se tienen las siguientes métricas y KPI's:

TABLA XXXI.
MÉTRICAS NFM-P

Router	
System Memory Usage	Uso de la memoria del sistema
System CPU Usage	Uso del CPU del sistema
Available Memory	Memoria disponible
Nokia Card Temperature Details	Temperatura de las tarjetas de los Router Nokia
Nokia Card DDM Details	Parámetros de Tx , Rx , Temperatura DDM , Voltaje DDM , Corriente de polarización .

Nota: Métricas NFM-P

Para PEIM, se tienen las siguientes métricas y KPI's:

TABLA XXXII.
MÉTRICAS PEIM – FSU

FSU	
CPU Utilization	Uso de la memoria del sistema
Memory Utilization	Uso del CPU del sistema

Nota: Métricas PEIM-FSU

TABLA XXXIII.
MÉTRICAS PEIM – HVAC

Aire Acondicionado	
Temperatura	Temperatura sensada
Humedad	Humedad sensada

Nota: Métricas PEIM-HVAC

TABLA XXXIV.
MÉTRICAS PEIM – RECTIFICADOR

Rectificador	
Battery Voltage	Voltaje de las baterías
Battery Current	Corriente de las baterías
Battery Temp	Temperatura de las baterías
RectifierStatusTemp	Temperatura del rectificador
ACvoltage	Voltaje de la Energía Comercial

Nota: Métricas PEIM - Rectificador

Para CnMaestro, se cuenta con 3 tipos de dispositivos: Antenas Sectoriales (PMP-AP) ,
Subscriptores (PMP-SM) , Equipos Wifi (CnPilot)

TABLA XXXV.
MÉTRICAS CNMAESTRO – AP

AP	
DW packets	dl_pkts
UP packets	ul_pkts
DW throughput	dl_throughput
UP throughput	ul_throughput
dl_frame_utilization	dl_frame_utilization
ul_frame_utilization	ul_frame_utilization
Tx Power	tx_power
Frequency (Mhz)	frequency
Radio Channel	channel_width
SMs Registered	connected_sms
CPU	cpu

Nota: Métricas CNmaestro -CP

TABLA XXXVI.

MÉTRICAS CNMAESTRO - PMP – SM

PMP – SM	
dl_rssi Stats	Potencia de Recepción - Descarga
ul_rssi Stats	Potencia de Recepción - Subida
dl_snr_v Stats	SNR Vertical - Descarga
dl_snr_h Stats	SNR Horizontal - Descarga
ul_snr_v Stats	SNR Vertical - Subida
ul_snr_h Stats	SNR Horizontal - Subida
Frequency (Mhz)	Frecuencia del Equipo
Radio Channel	Ancho de banda
DW throughtput	Tasa de transferencia efectiva - Descarga
UP throughtput	Tasa de transferencia efectiva - Subida
LQI DOWN	Indicador de calidad de enlace - Descarga
LQI UP	Indicador de calidad de enlace - Subida
UL Modulation	Modulación - Subida
DL Modulation	Modulación - Descarga
CPU	Uso del cpu en porcentaje

Nota: Métricas CNmaestro – PMP-SM

TABLA XXXVII.

MÉTRICAS CNMAESTRO - AP INDOOR

WIFI	
noise floor	Piso de ruido – 2.4GHz
	Piso de ruido – 5 GHz
Thoughtput 2.4 GHz	Tasa de transferencia efectiva – 2.4 GHz
Thoughtput 5 GHz	Tasa de transferencia efectiva – 5 GHz
Clients	Número de clientes conectados a la red 2.4 GHz y 5 GHz

Nota: Métricas CNmaestro – AP indoor

Para Netmaster, se tiene las siguientes métricas y KPI's

TABLA XXXVIII.
MÉTRICAS NETMASTER – PTP

PTP	
Tx Frequency	Frecuencia de transmisión
Rx Frequency	Frecuencia de recepción
Channel Width	Ancho de banda
Transmit Power	Potencia de transmisión
Reception Level	Potencia de recepción
Modem MSE	Error Cuadrático Medio (similar al SNR)
Modem XPI	Cancelación de Interferencia de polarización
BER	Tasa de errores de bits

Nota: Métricas CNmaster – PTP

XXI. REPORTES

El Sistema OSS permite una adecuada y correcta visualización de los reportes contenidos y requerimientos de cara a la operación de la Red de acceso, esto, de acuerdo con las bases del contrato suscrito con Pronatel, de igual manera se ajusta a los estándares en cumplimiento con el ente regulador Osiptel.

CCC. Reportes del comportamiento de la red solicitados por pronatel

- Reportes de comportamiento de la red necesarios para las funciones y evaluaciones requeridas, tales como:
 - Disponibilidad - tiempo de caídas del servicio y sus causas (incluido del reporte de alarmas).
 - Uso del servicio - Tráfico consumido por intervalos de tiempo al minuto / hora y por elementos de la red (hasta el CPE), lo que permite conocer el comportamiento de la red y analizar la curva de la demanda. Estos reportes deben considerar el tipo de protocolos utilizados, de manera que permita discriminar el tipo de aplicaciones que se utilicen en la red.
 - Reportes de calidad - latencia, jitter, pérdida de paquetes, consumos de anchos de banda (por minuto), porcentaje de congestión, simultaneidad, velocidad de subida y bajada en los terminales, entre otros.

- Reportes referentes al uso del internet e intranet, así como los indicadores de calidad, interrupciones, uso de servicio. Para las funciones y evaluaciones requeridas, tales como:

TABLA XXXIX.

REPORTES DE OPERACIÓN - RED DE ACCESO

Nº	REPORTE SEGÚN CONTRATO	DETALLE
1	7.7.11.1 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL, el reporte mensual de uso del acceso a Internet, de acuerdo con el formato establecido en el Apéndice N° 6-A del presente Anexo.	Entrada y salida, menciona protocolos HTTP, FTP, SMTP, otros. Tráfico en Kb por cada CPE. Servicio Internet. Subreportes (ver hoja 6A): 1. Reporte diario por CPE y Protocolo 2. Reporte mensual por protocolo y por CPE 3. Gráfico de uso por protocolo 4. Reporte mensual de picos de internet por localidad y protocolo. 5. Reporte de sesiones por institución abonada, por protocolo y CPE. - POR REVISAR 6. Gráfico de tráfico de todas las instituciones obligatorio por protocolo.
2	7.7.11.2 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL, el reporte mensual de uso del acceso a Intranet, de acuerdo con el formato establecido en el Apéndice N° 6-B del presente Anexo.	Entrada y salida, menciona protocolos HTTP, FTP, SMTP, otros. Tráfico en Kb por cada CPE. Servicio Intranet. Subreportes (ver hoja 6B): 1. Reporte diario por CPE y Protocolo 2. Reporte mensual por protocolo y por CPE 3. Gráfico de uso por protocolo 4. Reporte mensual de picos de intranet por localidad y protocolo. 5. Gráfico de tráfico de todos las instituciones por protocolo.
3	7.7.11.3 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL el reporte de disponibilidad del Subsistema de Seguimiento, de acuerdo con el Apéndice 7-C.	Reporte detallado de interrupción del Subsistema de seguimiento. Ver hoja 7C
4	7.7.11.4 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL el reporte estadístico de las veinte (20) páginas Web más visitadas, con sus correspondientes frecuencias de uso (por ejemplo: www.fitel.gob.pe : cinco visitas por mes).	20 páginas (URL) con detalle de tráfico por cada CPE
5	7.7.11.5 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL el reporte mensual de interrupción de los servicios, por cada LOCALIDAD BENEFICIARIA.	Interrupción de los servicios, por cada LOCALIDAD BENEFICIARIA.
6	7.7.11.6 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL el reporte mensual de indicadores de calidad indicados en el Apéndice N° 11. El FITEL podrá verificar los métodos y equipos usados en la medición de la calidad de los servicios. Para tal efecto, el CONTRATADO deberá otorgar al FITEL, todos los accesos a los registros fuentes que sustentan los reportes de calidad. Asimismo, el FITEL podrá realizar pruebas de la confiabilidad y precisión de los equipos de medición, equipos y/o sistemas de tasación y facturación.	Ver indicadores de calidad
7	7.7.11.7 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL, el reporte mensual de interrupción del acceso a Internet, el cual estará de acuerdo con el formato establecido en el Apéndice N° 7-A del presente Anexo.	Reporte de Interrupción del acceso a Internet por CPE
8	7.7.11.8 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL, el reporte mensual de interrupción del acceso a Intranet, el cual estará de acuerdo con el formato establecido en el Apéndice N° 7-B del presente Anexo.	Reporte de Interrupción del acceso a Intranet por CPE
9	7.7.11.9 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL, el reporte mensual de interrupción del Subsistema de Seguimiento, el cual estará de acuerdo con el formato establecido en el Apéndice N° 7-C del presente Anexo.	Reporte de interrupción del Subsistema de seguimiento

10	7.7.11.10 El CONTRATADO deberá presentar al FITEL, el reporte mensual de reporte de interrupción del POP, el cual estará de acuerdo con el formato establecido en el Apéndice N° 7-D del presente Anexo.	Reporte de interrupción del POP
11	Reporte mensual de solicitudes recibidas. formato del Apéndice N° 7-E del presente Anexo.	Reporte mensual de solicitudes recibidas, solicitudes de servicio
12	Indicadores Calidad Internet: TIA: Permite determinar las incidencias de averías que son atendidas por encima de las 24 horas. Las averías se contabilizarán hasta el CPE	1. TIA - Tasa de Incidencia de Averías TIA menor al 10% mensual. Total averías que superaron las 24 horas / total de conexiones
13	Indicadores Calidad Internet: TOE Permite determinar el ancho de banda consumido en cada uno de los enlaces hacia la red de acceso y todos los enlaces hacia la red de acceso de cada nodo inalámbrico inicial.	2. TOE – Tasa de Ocupación de Enlace 1. Reporte diario: Reporte por localidad, por minuto, considerando Datos, H323 y SIP. 2. Reporte mensual considerando datos, H323, SIP
14	Indicadores Calidad Internet: Latencia desde un CPE en la localidad beneficiaria, hasta un servidor alojado en la red del CONTRATADO.	Latencia: Menor a 150 ms (ida y vuelta). paquetes no menores a 20 kBytes, con una periodicidad de un minuto, durante toda la hora de mayor carga. Para determinar la hora de mayor carga se tomará el tráfico total de la red en el mes anterior.
15	Indicadores Calidad Internet: Pérdida de paquetes transmitidos desde un CPE en la localidad beneficiaria, hasta un servidor alojado en la red del CONTRATADO.	Pérdida de paquetes: Menor (2%) paquetes no menores a 20 kBytes, con una periodicidad de un minuto, durante toda la hora de mayor carga. Para determinar la hora de mayor carga se tomará el tráfico total de la red en el mes anterior.
16	Indicadores Calidad Internet: Velocidad de HTTP subida y de bajada medida en el CPE	c) Velocidad de HTTP subida y de bajada medida en el CPE Objetivo de Calidad: No menor al cuarenta por ciento (40%) de la velocidad contratada en la hora de mayor carga.
17	Indicadores Calidad Internet: BER	BER Objetivo de Calidad: Menor a 10 ⁻⁶ .
18	Indicadores Calidad Internet: Disponibilidad	Garantía de disponibilidad del servicio de red será de 98%, medido hasta el POP
19	Indicadores Calidad Intranet: Latencia desde un CPE en la localidad beneficiaria, hasta un servidor alojado en la red del CONTRATADO.	Latencia: Menor a 150 ms (ida y vuelta). paquetes no menores a 20 kBytes, con una periodicidad de un minuto, durante toda la hora de mayor carga. Para determinar la hora de mayor carga se tomará el tráfico total de la red en el mes anterior.
20	Indicadores Calidad Intranet: Pérdida de paquetes transmitidos desde un CPE en la localidad beneficiaria, hasta un servidor alojado en la red del CONTRATADO.	Pérdida de paquetes: Menor (2%) paquetes no menores a 20 kBytes, con una periodicidad de un minuto, durante toda la hora de mayor carga. Para determinar la hora de mayor carga se tomará el tráfico total de la red en el mes anterior.
21	Indicadores Calidad Intranet: Velocidad de HTTP subida y de bajada medida en el CPE	c) Velocidad de HTTP subida y de bajada medida en el CPE Objetivo de Calidad: No menor al cuarenta por ciento (40%) de la velocidad contratada en la hora de mayor carga.
22	Indicadores Calidad Intranet: Disponibilidad	Garantía de disponibilidad del servicio de red será de 98%, medido hasta el POP

NOTA: Reportes de operación - red de acceso

- Parámetros adicionales por tecnología utilizada, para las funciones y evaluaciones requeridas, tales como:

TABLA XL.

REPORTES DE OPERACIÓN - RED DE ACCESO - FORMATO DE TECNOLOGÍAS

N°	TECNOLOGÍA	PARÁMETROS A MONITOREAR
1	óptico	Niveles de potencia óptica, SNR, Pérdidas totales de potencia, valores pico de potencia óptica, interrupciones, corte de energía. Tasa de transmisión y pérdidas de paquetes
2	Microondas y otros sistemas Wireless	Niveles de Potencias, tipo de modulación, atenuación, Tasa de transmisión de bits, BER.
3	Ethernet (complemento de redes ópticas e inalámbricas)	Conectividad de enlace, seguridad (software y hardware), stand de protocolos. Tasa de transmisión y pérdidas de paquetes, latencia (ida y vuelta), jitter por tramos.

4	Móviles	· 2G: Nombre de estación base, Volumen de tráfico de voz, tasa de congestión por celda, número de llamadas entrante y saliente por site, porcentaje de llamadas caídas por site por hora;
		· 3G: Volumen de tráfico de bajada y subida de datos por site y por hora, además se consideran los parámetros monitoreados en 2G.
		· 4G: Volumen de tráfico de bajada y subida de datos por site y por hora, además se consideran los parámetros monitoreados en tecnologías anteriores.
		· Alarmas (Estado del Nodo, corte de energía, caída del enlace, corte del servicio) Cada una debe indicar: nombre, fuente, grado de severidad, fecha y hora de ocurrencia y término.

Nota: Reportes de Operación - red de acceso - formato de tecnologías

Cabe resaltar que estas funciones se aplican para todas las tecnologías del proyecto que se encuentren implementadas y operando.

En virtud de las buenas prácticas empleadas y acorde con los formatos requeridos en las bases del contrato del Anexo 8-B, se especifica el formato y contenido mínimo de los reportes mensuales correspondientes al uso de internet e intranet, así como los indicadores de calidad y uso del servicio, de acuerdo con los siguientes formatos:

ITEM	TIEMPO EN MINUTO	PROYECTO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	TIPO	PROTOCOLO	TRÁFICO TOTAL	VOLUMEN DE TRAFICO (KILOBYTES)				OPERADOR	TECNOLOGÍA
										CPE 1		
1	00:00:00-00:01:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	HTTP	A1+B1+C1+D1	A1	B1	C1	D1	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
2	00:01:00-00:02:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	HTTP	A2+B2+C2+D2	A2	B2	C2	D2	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
3	00:02:00-00:03:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	HTTP	A3+B3+C3+D3	A3	B3	C3	D3	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
4	00:03:00-00:04:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	FTP	A4+B4+C4+D4	A4	B4	C4	D4	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
5	00:04:00-00:05:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	FTP	A5+B5+C5+D5	A5	B5	C5	D5	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	00:05:00-00:06:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	FTP	A6+B6+C6+D6	A6	B6	C6	D6	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	00:06:00-00:07:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	SMTP	A7+B7+C7+D7	A7	B7	C7	D7	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	SMTP	A8+B8+C8+D8	A8	B8	C8	D8	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	SMTP	A9+B9+C9+D9	A9	B9	C9	D9	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	OTROS	A10+B10+C10+D10	A10	B10	C10	D10	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	OTROS	A11+B11+C11+D11	A11	B11	C11	D11	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	OTROS	A12+B12+C12+D12	A12	B12	C12	D12	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...
...
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	HTTP	A13+B13+C13+D13	A13	B13	C13	D13	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	HTTP	A14+B14+C14+D14	A14	B14	C14	D14	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	HTTP	A15+B15+C15+D15	A15	B15	C15	D15	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	FTP	A16+B16+C16+D16	A16	B16	C16	D16	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	FTP	A17+B17+C17+D17	A17	B17	C17	D17	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	FTP	A18+B18+C18+D18	A18	B18	C18	D18	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	SMTP	A19+B19+C19+D19	A19	B19	C19	D19	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	SMTP	A20+B20+C20+D20	A20	B20	C20	D20	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	SMTP	A21+B21+C21+D21	A21	B21	C21	D21	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
N-2	23:57:00-23:58:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	OTROS	A22+B22+C22+D22	A22	B22	C22	D22	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
N-1	23:58:00-23:59:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	OTROS	A23+B23+C23+D23	A23	B23	C23	D23	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
N	23:59:00-00:00:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	OTROS	A24+B24+C24+D24	A24	B24	C24	D24	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1

Fig. 142. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de reporte diario del uso del acceso a Internet [2]

Protocolos	Volumen de tráfico total (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)	
	Entrante	Saliente	CPE 1		
			Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente
HTTP	C1=A1+A2+A3+A4	C2=B1+B2+B3+B4	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4
FTP	C3=A5+A6+A7+A8	C4=B5+B6+B7+B8	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8
SMTP	C5=A9+A10+A11+A12	C6=B9+B10+B11+B12	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12
Otros	C7=A13+A14+A15+A16	C8=B13+B14+B15+B16	A13	B13	A14	B14	A15	B15	A16	B16
Total	$\sum (C1+C3+C5+C7)$	$\sum (C2+C4+C6+C8)$	$\sum (A1+A5+A9+A13)$	$\sum (B1+B5+B9+B13)$	$\sum (A2+A6+A10+A14)$	$\sum (B2+B6+B10+B14)$	$\sum (A3+A7+A11+A15)$	$\sum (B3+B7+B11+B15)$	$\sum (A4+A8+A12+A16)$	$\sum (B4+B8+B12+B16)$

Fig. 143. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de reporte mensual de uso del acceso a Internet [2]

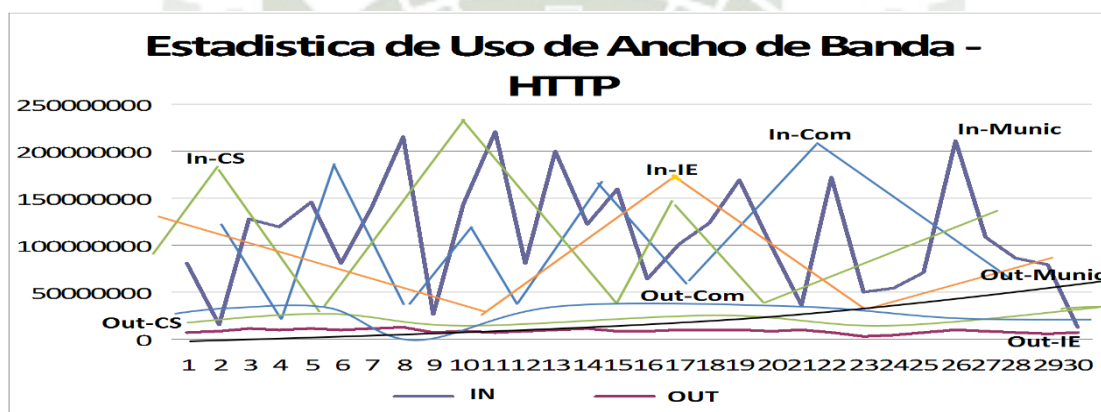


Fig. 144. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de estadística del uso de ancho de banda por protocolo: HTTP, FTP, SMTP, Otros [2]

PICOS DE VOLUMEN DE TRAFICO POR DIA (KILOBYTES)													
DIA	PROYECTO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	VOLUMEN DE TRAFICO ENTRANTE (KILOBYTES)				VOLUMEN DE TRAFICO SALIENTE (KILOBYTES)			
						HTTP	FTP	STMP	OTROS	HTTP	FTP	STMP	OTROS
1	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A1	B1	C1	D1	A1	B1	C1	D1
2	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A2	B2	C2	D2	A2	B2	C2	D2
3	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A3	B3	C3	D3	A3	B3	C3	D3
4	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A4	B4	C4	D4	A4	B4	C4	D4
5	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A5	B5	C5	D5	A5	B5	C5	D5
6	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A6	B6	C6	D6	A6	B6	C6	D6
7	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A7	B7	C7	D7	A7	B7	C7	D7
8	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A8	B8	C8	D8	A8	B8	C8	D8
9	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A9	B9	C9	D9	A9	B9	C9	D9
10	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A10	B10	C10	D10	A10	B10	C10	D10
11	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A11	B11	C11	D11	A11	B11	C11	D11
12	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A12	B12	C12	D12	A12	B12	C12	D12
13	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A13	B13	C13	D13	A13	B13	C13	D13
14	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A14	B14	C14	D14	A14	B14	C14	D14
15	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A15	B15	C15	D15	A15	B15	C15	D15
16	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A16	B16	C16	D16	A16	B16	C16	D16
17	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A17	B17	C17	D17	A17	B17	C17	D17
18	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A18	B18	C18	D18	A18	B18	C18	D18
19	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A19	B19	C19	D19	A19	B19	C19	D19
20	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A20	B20	C20	D20	A20	B20	C20	D20
21	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A21	B21	C21	D21	A21	B21	C21	D21
22	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A22	B22	C22	D22	A22	B22	C22	D22
23	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A23	B23	C23	D23	A23	B23	C23	D23
24	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A24	B24	C24	D24	A24	B24	C24	D24
25	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A25	B25	C25	D25	A25	B25	C25	D25
26	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A26	B26	C26	D26	A26	B26	C26	D26
27	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A27	B27	C27	D27	A27	B27	C27	D27
28	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A28	B28	C28	D28	A28	B28	C28	D28
29	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A29	B29	C29	D29	A29	B29	C29	D29
30	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A30	B30	C30	D30	A30	B30	C30	D30
31	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A31	B31	C31	D31	A31	B31	C31	D31

Fig. 145. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de reporte mensual de picos de volumen de tráfico del acceso a Internet [2]

Protocolo	CPE 1							Total
	Entrante		Saliente				Entrante		Saliente		
	Cantidad de sesiones	Duración de sesiones	Cantidad de sesiones	Duración de sesiones			Cantidad de sesiones	Duración de sesiones	Cantidad de sesiones	Duración de sesiones	
HTTP					...						
FTP					...						
SMTMP					...						
Otros					...						
TOTAL					...						

Fig. 146. Reportes de operación - Apéndice 6A - Modelo de reporte de sesiones por institución abonada obligatoria

[2]

ITEM	TIEMPO EN MINUTO	PROYECTO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	TIPO	PROTOCOLO	TRÁFICO TOTAL	VOLUMEN DE TRÁFICO (KILOBYTES)				OPERADOR	TECNOLOGÍA
										CPE 1		
1	00:00:00-00:01:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	HTTP	A1+B1+C1+D1	A1	B1	C1	D1	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
2	00:01:00-00:02:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	HTTP	A2+B2+C2+D2	A2	B2	C2	D2	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
3	00:02:00-00:03:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	HTTP	A3+B3+C3+D3	A3	B3	C3	D3	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
4	00:03:00-00:04:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	ENTRADA	FTP	A4+B4+C4+D4	A4	B4	C4	D4	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
5	00:04:00-00:05:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	FTP	A5+B5+C5+D5	A5	B5	C5	D5	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	00:05:00-00:06:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	FTP	A6+B6+C6+D6	A6	B6	C6	D6	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	00:06:00-00:07:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	SMTP	A7+B7+C7+D7	A7	B7	C7	D7	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	SMTP	A8+B8+C8+D8	A8	B8	C8	D8	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	SMTP	A9+B9+C9+D9	A9	B9	C9	D9	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	OTROS	A10+B10+C10+D10	A10	B10	C10	D10	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	OTROS	A11+B11+C11+D11	A11	B11	C11	D11	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	ENTRADA	OTROS	A12+B12+C12+D12	A12	B12	C12	D12	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	HTTP	A13+B13+C13+D13	A13	B13	C13	D13	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	HTTP	A14+B14+C14+D14	A14	B14	C14	D14	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	HTTP	A15+B15+C15+D15	A15	B15	C15	D15	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	FTP	A16+B16+C16+D16	A16	B16	C16	D16	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	FTP	A17+B17+C17+D17	A17	B17	C17	D17	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	FTP	A18+B18+C18+D18	A18	B18	C18	D18	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	SAUDA	SMTP	A19+B19+C19+D19	A19	B19	C19	D19	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	SMTP	A20+B20+C20+D20	A20	B20	C20	D20	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
...	...	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	SMTP	A21+B21+C21+D21	A21	B21	C21	D21	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
N-2	23:57:00-23:58:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	OTROS	A22+B22+C22+D22	A22	B22	C22	D22	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
N-1	23:58:00-23:59:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	OTROS	A23+B23+C23+D23	A23	B23	C23	D23	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1
N	23:59:00-00:00:00	FITEL XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	SAUDA	OTROS	A24+B24+C24+D24	A24	B24	C24	D24	OPERADOR 1	TECNOLOGIA 1

Fig. 147. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de reporte diario del uso del acceso a Intranet [2]

Protocolos	Volumen de tráfico total (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)		Volumen de tráfico (Kilobytes)	
	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente	Entrante	Saliente
HTTP	C1=A1+A2+A3+A4	C2=B1+B2+B3+B4	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4
FTP	C3=A5+A6+A7+A8	C4=B5+B6+B7+B8	A5	B5	A6	B6	A7	B7	A8	B8
SMTP	C5=A9+A10+A11+A12	C6=B9+B10+B11+B12	A9	B9	A10	B10	A11	B11	A12	B12
Otros	C7=A13+A14+A15+A16	C8=B13+B14+B15+B16	A13	B13	A14	B14	A15	B15	A16	B16
Total	$\Sigma (C1+C3+C5+C7)$	$\Sigma (C2+C4+C6+C8)$	$\Sigma(A1+A5+A9+A13)$	$\Sigma(B1+B5+B9+B13)$	$\Sigma(A2+A6+A10+A14)$	$\Sigma(B2+B6+B10+B14)$	$\Sigma(A3+A7+A11+A15)$	$\Sigma(B3+B7+B11+B15)$	$\Sigma(A4+A8+A12+A16)$	$\Sigma(B4+B8+B12+B16)$

Fig. 148. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de reporte mensual del uso del acceso a Intranet [2]

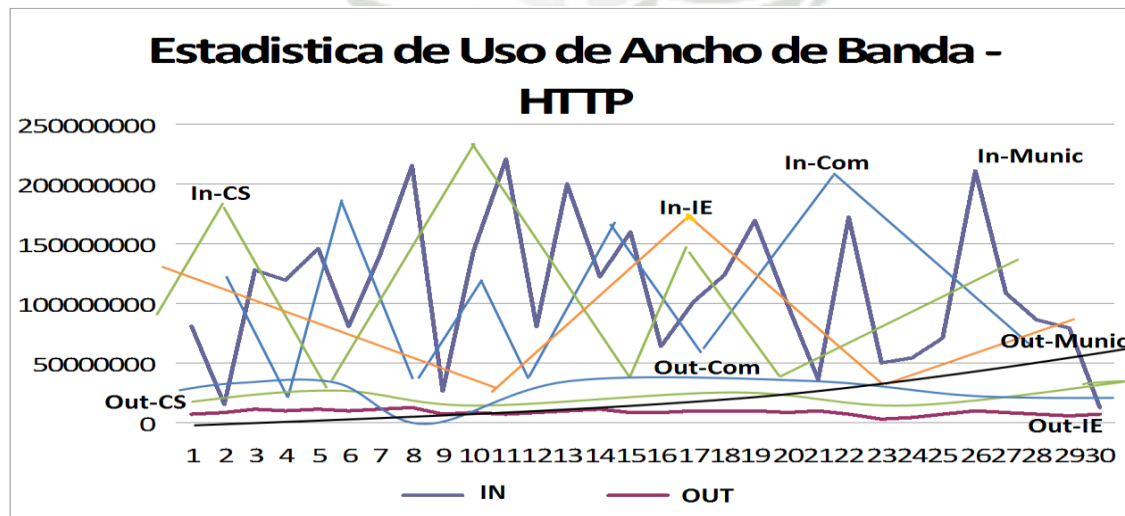


Fig. 149. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de estadística del uso de ancho de banda por servicio brindado por Intranet y por protocolo: HTTP, FTP, SMTP, Otros [2]

DÍA	PROYECTO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	PICOS DE VOLUMEN DE TRAFICO POR DIA (KILOBYTES)							
						VOLUMEN DE TRAFICO ENTRANTE (KILOBYTES)				VOLUMEN DE TRAFICO SALIENTE (KILOBYTES)			
						HTTP	FTP	SMTP	OTROS	HTTP	FTP	SMTP	OTROS
1	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A1	B1	C1	D1	A1	B1	C1	D1
2	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A2	B2	C2	D2	A2	B2	C2	D2
3	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A3	B3	C3	D3	A3	B3	C3	D3
4	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 1	DISTRITO 1	LOCALIDAD 1	A4	B4	C4	D4	A4	B4	C4	D4
5	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A5	B5	C5	D5	A5	B5	C5	D5
6	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A6	B6	C6	D6	A6	B6	C6	D6
7	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A7	B7	C7	D7	A7	B7	C7	D7
8	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A8	B8	C8	D8	A8	B8	C8	D8
9	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A9	B9	C9	D9	A9	B9	C9	D9
10	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A10	B10	C10	D10	A10	B10	C10	D10
11	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A11	B11	C11	D11	A11	B11	C11	D11
12	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 2	DISTRITO 2	LOCALIDAD 1	A12	B12	C12	D12	A12	B12	C12	D12
13	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A13	B13	C13	D13	A13	B13	C13	D13
14	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A14	B14	C14	D14	A14	B14	C14	D14
15	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A15	B15	C15	D15	A15	B15	C15	D15
16	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A16	B16	C16	D16	A16	B16	C16	D16
17	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A17	B17	C17	D17	A17	B17	C17	D17
18	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A18	B18	C18	D18	A18	B18	C18	D18
19	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A19	B19	C19	D19	A19	B19	C19	D19
20	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A20	B20	C20	D20	A20	B20	C20	D20
21	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A21	B21	C21	D21	A21	B21	C21	D21
22	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A22	B22	C22	D22	A22	B22	C22	D22
23	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A23	B23	C23	D23	A23	B23	C23	D23
24	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 3	DISTRITO 3	LOCALIDAD 1	A24	B24	C24	D24	A24	B24	C24	D24
25	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A25	B25	C25	D25	A25	B25	C25	D25
26	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A26	B26	C26	D26	A26	B26	C26	D26
27	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A27	B27	C27	D27	A27	B27	C27	D27
28	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A28	B28	C28	D28	A28	B28	C28	D28
29	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A29	B29	C29	D29	A29	B29	C29	D29
30	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A30	B30	C30	D30	A30	B30	C30	D30
31	FITEL.XX	DEPART. 1	PROVINCIA 4	DISTRITO 4	LOCALIDAD 1	A31	B31	C31	D31	A31	B31	C31	D31

Fig. 150. Reportes de operación - Apéndice 6B - Modelo de reporte mensual de picos de volumen de tráfico del acceso a Intranet [2]

N°	Región	Provincia	Distrito	Localidad	CP E ID	Institución	Fecha Inicio Interrupción	Fecha Fin Interrupción	Hora Inicio Interrupción	Hora Fin Interrupción	Horas Fuera de Servicio	Termino de la Distancia en Horas	Problema (Detalle)	N° Constancia de Reparación	Situación y Estado Actual	Motivo de la Exclusión
1																
2																
...																
...																

Fig. 151. Reportes de operación - Apéndice 7A - Modelo de reporte de interrupción del acceso a Internet por CPE [2]

N°	Fecha Inicio Interrupción	Fecha Fin Interrupción	Hora Inicio Interrupción	Hora Fin Interrupción	Horas Fuera de Servicio	Problema (Detalle)	N° Constancia de Reparación	Situación y Estado Actual	Motivo de la Exclusión
1									
2									
...									
...									

Fig. 152. Reportes de operación - Apéndice 7B - Modelo de reporte de interrupción del acceso a Internet por CPE [2]

N°	Fecha Inicio Interrupción	Fecha Fin Interrupción	Hora Inicio Interrupción	Hora Fin Interrupción	Horas Fuera de Servicio	Problema (Detalle)	N° Constancia de Reparación	Situación y Estado Actual	Motivo de la Exclusión
1									
2									
...									
...									

Fig. 153. Reportes de operación - Apéndice 7C - Modelo de reporte de interrupción del subsistema de seguimiento

[2]

N°	Región	Provincia	Distrito	Localidad	POP ID	Fecha Inicio Interrupción	Fecha Fin Interrupción	Hora Inicio Interrupción	Hora Fin Interrupción	Horas Fuera de Servicio	Término de la Distancia en Horas	Problema (Detalle)	N° Constancia de Reparación	Situación y Estado Actual	Motivo de la Exclusión
1															
2															
...															
...															

Fig. 154. Reportes de operación - Apéndice 7D - Modelo de reporte de interrupción del subsistema del POP [2]

N°	Fecha de Solicitud	Código de Atención	Servicio Solicitado	Persona solicitante	Persona Natural o Jurídica	Número telefónico, celular, e-mail de solicitante	Centro de Atención	Provincia / Distrito / Localidad	Fecha de Instalación	Status (Por instalar, instalado, operativo)
1										
2										
...										
...										

Fig. 155. Reportes de operación - Apéndice 7E - Modelo mensual de solicitudes recibidas [2]

Ítem	Código de reporte de avería	Fecha	Hora	Descripción de la avería	Datos de la persona que reportó la avería	fecha en la que se solucionó la avería	hora en la que se solucionó la avería	medio de reporte de avería (telf./email/presencial/escrito)

Fig. 156. Reportes de operación - TIA - Tasa de Incidencias de Averías - Formato modelo [2]

La descripción y funcionalidad del reporte de TIA es contabilizar averías reportadas mayores a 24 horas. Las averías se contabilizarán hasta el CPE instalado del lado del usuario. No serán contabilizadas aquellas conexiones que se encuentren cortadas por falta de pago o hayan sido canceladas a petición del usuario. Solo se consideran aquellos reportes cuyas averías no hayan sido corregidas en las primeras 24 horas.

Para el cálculo de la TIA se utiliza la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Total de fallas o averías reportadas en el mes y reparadas después de 24 horas}}{\text{Total de conexiones operativas durante el mes}} \times 100\%$$

Donde el objetivo de calidad debe ser un indicador que dé lugar a un porcentaje menor al 10% mensual.

Ubigeo			
Localidad			Departamento
Provincia		Distrito	

Reporte diario

Minuto	Entrante				Saliente			
	TOTAL	H323	SIP	DATOS	TOTAL	H323	SIP	DATOS
00:00:00-00:01:00								
00:01:00-00:02:00								
.								
23:58:00-23:59:00								
23:59:00-00:00:00								
TOTAL								

Reporte mensual

Protocolos	Volumen de tráfico (Kilobytes)	
	Entrante	Saliente
H323	0	0
SIP	0	0
DATOS	0	0
Total	0	0

Fig. 157. Reportes de operación - TOE - Tasa de Ocupación de Enlace - Formato modelo [2]

La descripción y funcionalidad del reporte de TOE es permitir determinar el ancho de banda consumido en cada uno de los enlaces hacia la red de acceso y todos los enlaces la red de acceso de cada nodo inalámbrico inicial. Se debe remitir la información de manera mensual, identificando el tipo de tráfico generado.

En cuanto a los indicadores de calidad de enlace se especifica que estos deben ser medidos hasta el CPE. Para esta prueba se deben utilizar paquetes no menores a 20 kBytes, con una periodicidad de un minuto.

Los parámetros para considerar deben ser los siguientes:

- a. Latencia
- b. Pedida de paquetes
- c. Velocidad de subida y velocidad de bajada medida en el CPE
- d. BER

DDD. *Concepto del reporteador web*

Esta es una aplicación instalada y desplegada, la cual forma parte de la solución, y por lo tanto forma parte del entregable final.

1) *arquitectura*

La arquitectura viene definida mediante un esquema de alta disponibilidad, donde se garantiza y se configura un esquema de FIP (Floating IP), tal como se especifica en el dimensionamiento total de la solución.

Se puede acceder mediante una URL, El acceso es seguro ya que se encuentra en la Infraestructura propia asegurada por la seguridad perimetral.

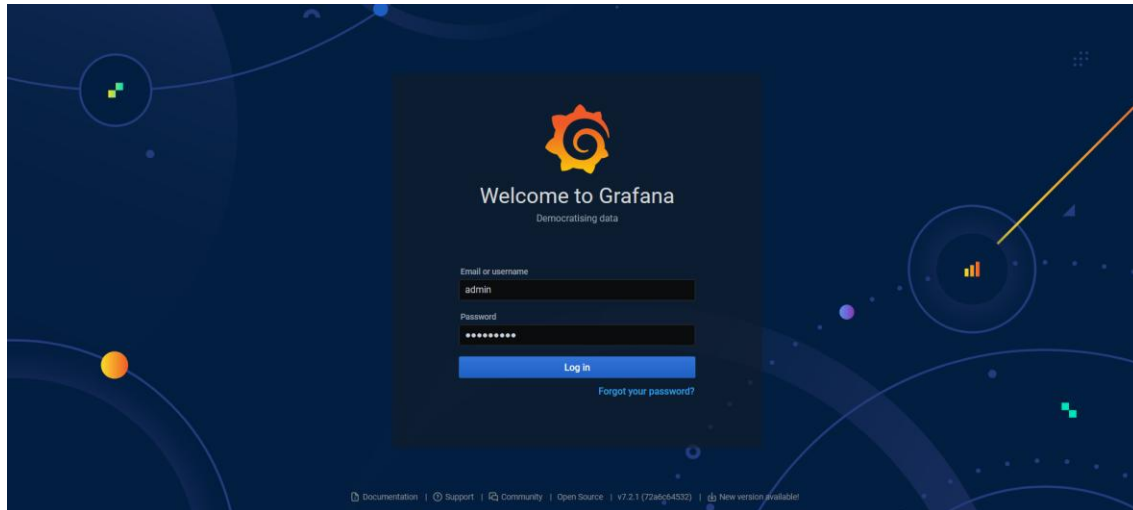


Fig. 158. GUI - Web report [25]

EEE. *Aporte en la construcción de reportes de red*

Aporté significativamente en la construcción de los entregables hacia Pronatel gracias a mi experiencia en el control y seguimiento de diversas etapas del proyecto, incluyendo la implementación y el comportamiento de las soluciones. Esto abarcó la supervisión de métricas, disponibilidad, correlación de tickets y alarmas, así como el monitoreo de KPIs y SLAs. Además, poseí un conocimiento profundo sobre parámetros de Internet e Intranet, incluyendo tráfico, segmentación de redes, consumo y volumen de información, protocolos de uso y unidades de medida en bytes.

Asimismo, mi experiencia en servidores y optimización de recursos y procesos fue clave para el dimensionamiento adecuado de recursos, asegurando que la herramienta de reportes se pusiera en producción sin presentar altos consumos y con cargas óptimas. También fue crucial mi contribución en el establecimiento y definición de las etapas ETL (Extracción, Transformación y Carga) para la gestión de recursos, garantizando una transformación eficiente y carga precisa de la información. Definí procesos de contingencia y repositorios alternativos para asegurar la entrega puntual de los entregables, utilizando herramientas como Grafana, que permite diversas personalizaciones mediante plantillas y recursos, para optimizar la visualización y el análisis de datos.

FFF. *Reportes nativos de red*

Los reportes contenidos en este módulo corresponden a los reportes indicados en el Anexo 8-B.

- Reportes referentes al uso del internet e intranet, así como los indicadores de calidad, interrupciones, uso de servicio.
- Reportes necesarios para las funciones evaluaciones requeridas, tales como:
 - Disponibilidad - tiempo de caídas del servicio y sus causas (incluido del reporte de alarmas).
 - Uso del servicio - Tráfico consumido por intervalos de tiempo al minuto / hora y por elementos de la red (hasta el CPE), lo que permite conocer el comportamiento de la red y analizar la curva de la demanda. Estos reportes deben considerar el tipo de protocolos utilizados, de manera que permita discriminar el tipo de aplicaciones que se utilicen en la red.
 - Reportes de calidad - latencia, jitter, pérdida de paquetes, consumos de anchos de banda (por minuto), porcentaje de congestión, simultaneidad, velocidad de subida y bajada en los terminales, entre otros.
- Parámetros adicionales por tecnología utilizada
- Reporte de equipos activos gestionados de la red
- Reporte de equipos con incidentes en la red
- Reporte de disponibilidad de la red

GGG. Puesta en producción del reporteador web

1) Opensource – Grafana:

El reporteador web como solución y parte del entregable se ha desplegado en un OPENSOURCE – GRAFANA, el cual es un opensource basado en una licencia Apache, permite crear gráficos, tablas orientadas a dashboards e iterativas con flujos y datasource de bases de datos,

formatos de data consumible, así como la integración con dispositivos mediante protocolos de comunicación y autenticación.

Al ser un software se puede implementar en un solo contenedor, la administración es total y personalizable, los diferentes paneles de control se encuentran vinculados a una organización mediante una configuración de roles activos.

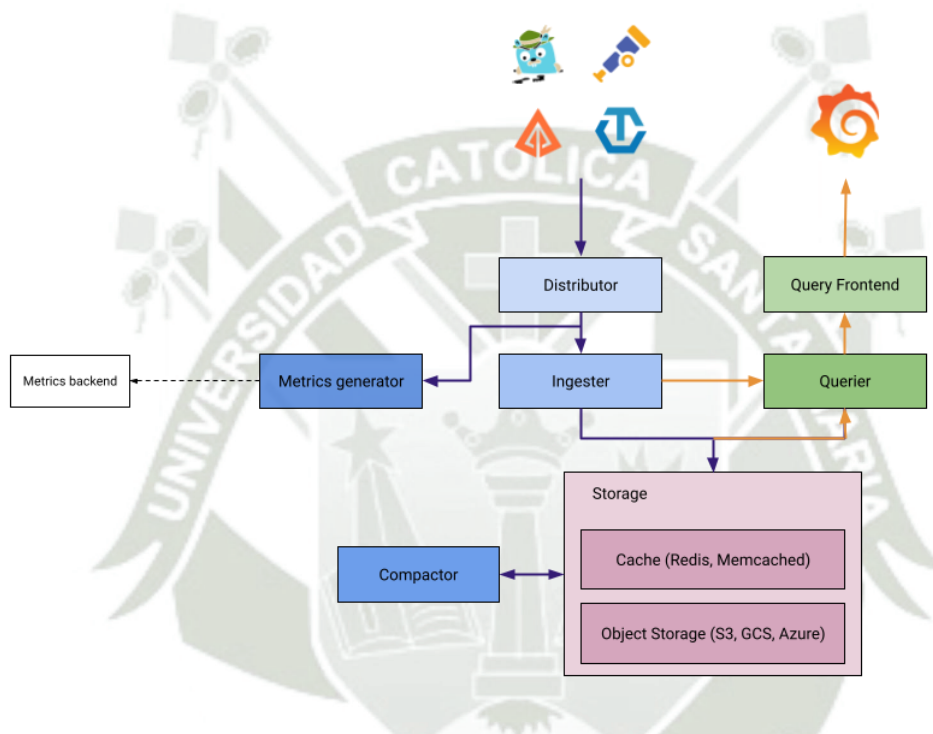


Fig. 159. Grafana – Arquitectura lógica [25]

Backend:

A nivel de backend se instaló el repositorio mediante “yum”, la lista de paquetes fue instalada, así como los archivos sysconfig.

```
[root@taa-oss-graf02 ~]# systemctl status grafana-server
● grafana-server.service - Grafana instance
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/grafana-server.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2023-02-21 03:02:09 -05; 11 months 9 days ago
     Docs: http://docs.grafana.org
   Main PID: 14799 (grafana-server)
   CGroup: /system.slice/grafana-server.service
           └─14799 /usr/sbin/grafana-server --config=/etc/grafana/grafana.ini --pidfile=/var/run/grafana/grafana-server.pid --packaging=rpm cfg:default.pat...
           └─14813 /var/lib/grafana/plugins/grafana-image-renderer/plugin_start_linux_amd64

Jan 31 18:05:39 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:05:39-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:09:39 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:09:39-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:10:40 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:10:40-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:14:31 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:14:31-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:14:40 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:14:40-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:15:40 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:15:40-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:19:40 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:19:40-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:20:41 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:20:41-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:24:32 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:24:32-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
Jan 31 18:24:41 taa-oss-graf02 grafana-server[14799]: t=2024-01-31T18:24:41-0500 lvl=info msg="Request Completed" logger=context userId=0 orgId=0 u...referer=
```

Fig. 160. Grafana – estado del servicio [25]

```
[root@taa-oss-graf02 ~]# systemctl list-units --type=service --state=running
UNIT                                LOAD    ACTIVE SUB    DESCRIPTION
auditd.service                      loaded active running Security Auditing Service
crond.service                        loaded active running Command Scheduler
dbus.service                         loaded active running D-Bus System Message Bus
getty@tty1.service                  loaded active running Getty on tty1
grafana-server.service              loaded active running Grafana instance
haproxy.service                     loaded active running HAProxy Load Balancer
irqbalance.service                 loaded active running irqbalance daemon
keepalived.service                  loaded active running LVS and VRRP High Availability Monitor
lvm2-lvmetad.service                loaded active running LVM2 metadata daemon
mariadb.service                     loaded active running MariaDB database server
NetworkManager.service             loaded active running Network Manager
ntpd.service                         loaded active running Network Time Service
polkit.service                      loaded active running Authorization Manager
postfix.service                     loaded active running Postfix Mail Transport Agent
rsyslog.service                     loaded active running System Logging Service
snmpd.service                       loaded active running Simple Network Management Protocol (SNMP) Daemon.
sshd.service                        loaded active running OpenSSH server daemon
systemd-journald.service            loaded active running Journal Service
systemd-logind.service              loaded active running Login Service
systemd-udevd.service               loaded active running udev Kernel Device Manager
tuned.service                       loaded active running Dynamic System Tuning Daemon
vgauthd.service                     loaded active running VGAuthService for open-vm-tools
vmtoolsd.service                    loaded active running Service for virtual machines hosted on VMware
zabbix-agent2.service               loaded active running Zabbix Agent 2
```

Fig. 161. Grafana – servicios activos [25]

Una vez completada la instalación de los paquetes y librerías necesarias de acuerdo con la customización, se debe asignar la IP de acuerdo con el esquema de arquitectura configurado, por lo tanto, se debe configurar la interfaz correcta a nivel de comunicación y redundancia.

```
[root@taa-oss-graf01 ~]# ifconfig
ens192: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.254.105.30 netmask 255.255.255.192 broadcast 10.254.105.63
    inet6 fe80::b3c4:622e:d665:4659 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:50:56:94:50:40 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 205446490 bytes 14459880721 (13.4 GiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 68337963 bytes 6480979673 (6.0 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 68629833 bytes 9640489568 (8.9 GiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 68629833 bytes 9640489568 (8.9 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Fig. 162. Grafana – Configuración de red servidor 1 [25]

```
[root@taa-oss-graf02 ~]# ifconfig
ens192: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.254.105.53 netmask 255.255.255.192 broadcast 10.254.105.63
    inet6 fe80::d05e:a05e:a18b:8008 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:50:56:94:8f:a2 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 317788107 bytes 422918571936 (393.8 GiB)
    RX errors 0 dropped 244 overruns 0 frame 0
    TX packets 177564257 bytes 25228463769 (23.4 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 112516091 bytes 28514788866 (26.5 GiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 112516091 bytes 28514788866 (26.5 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Fig. 163. Grafana – Configuración de red servidor 2 [25]

```
[root@taa-oss-graf02 ~]# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens192: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:50:56:94:8f:a2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.254.105.53/26 brd 10.254.105.63 scope global noprefixroute ens192
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.254.105.34/32 scope global ens192
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::d05e:a05e:a18b:8008/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Fig. 164. Grafana – Configuración de HA [25]

Front-end:

A nivel de Front-end, tenemos como primera ventana la pestaña de autenticación de ingreso, mediante el login y password previamente creados desde el backend.

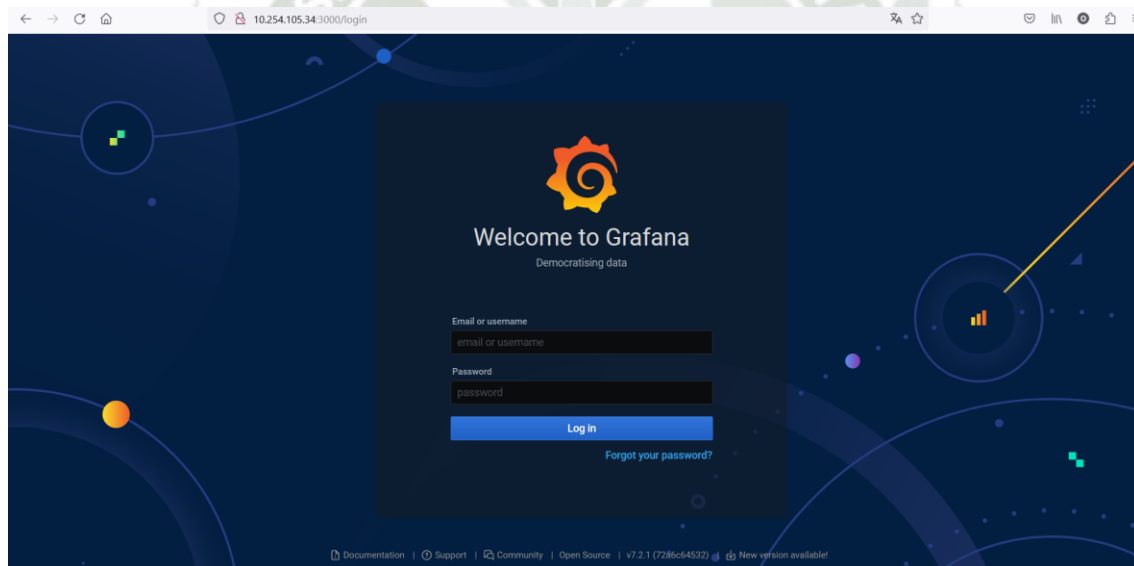


Fig. 165. Grafana – Login [25]

2) *Uso de la plataforma:*

Para acceder a la plataforma se debe de contar con la url y las siguientes credenciales:

URL: <http://10.254.105.47:3000/login>

Usuario: *****

Contraseña: *****

Una vez se valida el ingreso a la interfaz web, cargará el detalle del dashboard principal, donde se visualizará la lista de reportes implementados de acuerdo con el cumplimiento de las bases del contrato del Anexo 8-B.

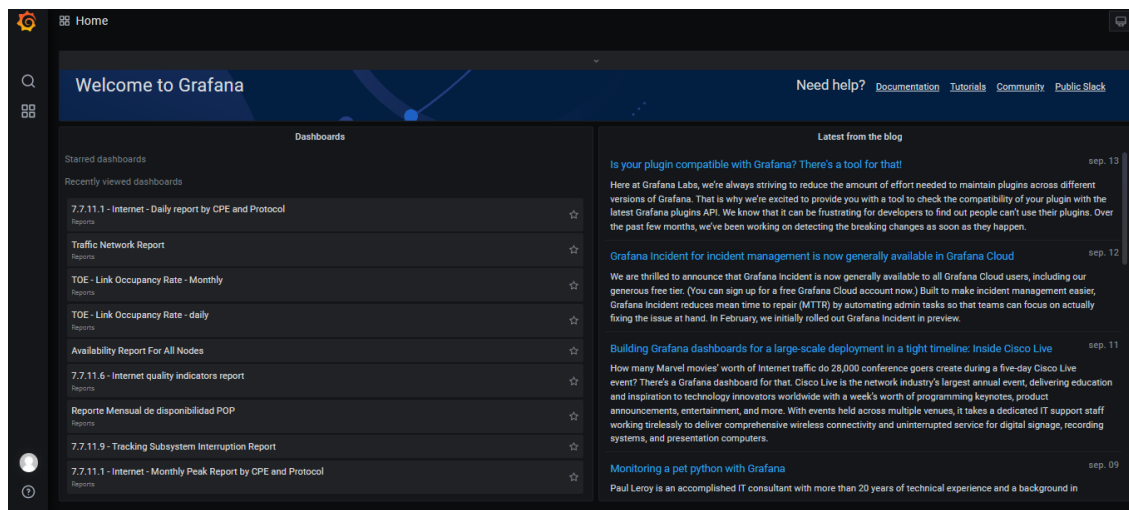


Fig. 166. Grafana - Dashboard Principal [25]

A continuación, el detalle de los reportes según las especificaciones de estos:

TABLA XLI
REPORTES DE OPERACIÓN EN GRAFANA

Reporte	Descripción
7.7.11.1 - Internet - Reporte diario por CPE y Protocolo	Entrada y salida, menciona protocolos HTTP, FTP, SMTP, otros.
7.7.11.1 - Internet - Reporte Mensual por CPE y Protocolo	Tráfico en Kb por cada CPE. Servicio Internet. Subreportes
7.7.11.1 - Internet - Reporte Mensual de picos de Internet por Localidad y Protocolo	
7.7.11.1 - Internet - Reporte de sesiones por IAO	
7.7.11.2 - Intranet - Reporte diario por CPE y Protocolo	Entrada y salida, menciona protocolos HTTP, FTP, SMTP, otros.
7.7.11.2 - Intranet - Reporte Mensual por CPE y Protocolo	Tráfico en Kb por cada CPE. Servicio Intranet. Subreportes
7.7.11.2 - Intranet - Reporte Mensual de picos de Internet por Localidad y Protocolo	

7.7.11.3 - Reporte de disponibilidad del subsistema de seguimiento	Reporte detallado de interrupción del Subsistema de seguimiento
7.7.11.4 - Reporte estadístico de páginas Web	Las estadísticas de las veinte (20) páginas Web más visitadas, con sus correspondientes frecuencias de uso
7.7.11.5 - Reporte de Interrupción de los servicios	Interrupción de los servicios, por cada localidad beneficiaria.
7.7.11.7 - Reporte de Interrupción - Internet	Reporte de Interrupción del acceso a Internet por CPE
7.7.11.8 - Reporte de Interrupción - Intranet	Reporte de Interrupción del acceso a Intranet por CPE
7.7.11.9 - Reporte de Interrupción del Subsistema de seguimiento	Reporte de interrupción del Subsistema de seguimiento
7.7.11.10 - Reporte diario de Interrupción del POP	Reporte de interrupción del POP
7.E - Reporte Mensual de solicitudes recibidas	Reporte mensual de solicitudes recibidas, solicitudes de servicio
11 - TIA - Tasa de Incidencias de averías	Reporte de las incidencias de averías que son atendidas por encima de las 24 horas. Las averías se contabilizarán hasta el CPE
TOE - Tasa de ocupación de enlace - diario	TOE Permite determinar el ancho de banda consumido en cada uno de los enlaces hacia la red de acceso y todos los enlaces hacia la red de acceso de cada nodo inalámbrico inicial.
TOE - Tasa de ocupación de enlace - mensual	
7.7.11.6 - Internet - Indicadores de Calidad	Reporte de pérdida de paquetes transmitidos desde un CPE en la localidad beneficiaria
7.7.11.6.1 - Intranet - Indicadores de Calidad	Reporte de velocidad de HTTP subida y de bajada medida en el CPE
7.7.11.10.1 - Disponibilidad POP	Reporte de disponibilidad del servicio de red será de 98%, medido hasta el POP

Nota: Reportes de operación en grafana

3) Visualización y descarga de reportes

Para poder visualizar y posteriormente descargar los reportes se deben realizar las siguientes acciones:

Una vez esté en la ventana principal nos dirigimos a la opción “Dashboards” y luego a “manage”

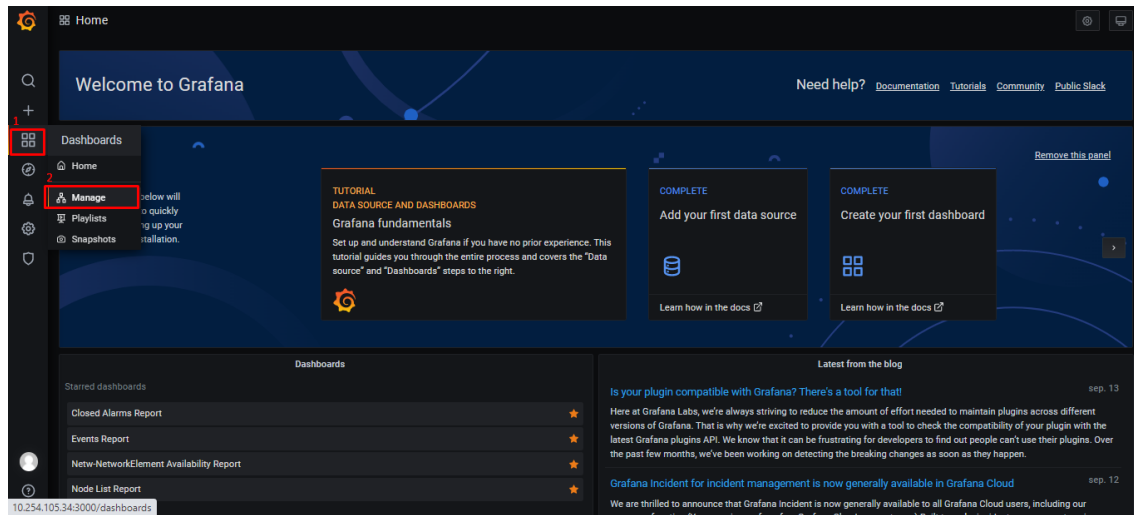


Fig. 167. Grafana - Ingreso al menú “manage” [25]

Posteriormente damos click a la vista de todos los reportes

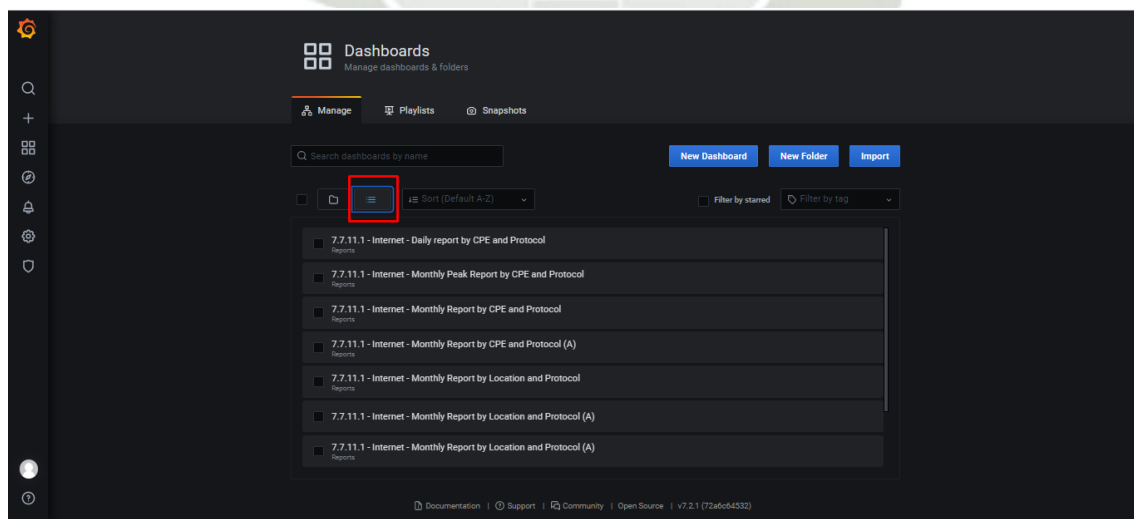


Fig. 168. Grafana - Ingreso a lista de los reportes [25]

Se elige el reporte que se desea visualizar, donde se pueden visualizar diferentes campos y cabeceras de data en cada reporte, así como el título y los campos de filtros y selección de equipamiento.

Tiempo en Minuto	Proyecto	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Tipo	Protocolo	Trafico_total	CPE	Operador
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	GOOGAPIS	2.604 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	GOOGAPIS	2.604 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	FACEBOOK	0.632 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	FACEBOOK	0.632 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	GOOGLE	0.533 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	TCP	0.079 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	GOOGLE	0.533 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	SSL	2.450 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	SSL	2.274 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	WHATSAPP	0.163 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	WHATSAPP	0.108 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	TCP	0.074 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:01	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	TCP	0.027 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom
00:01	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	SSL	0.022 kb	MQ_A_3001_CS_1	Orocom

Fig. 169. Grafana - Vista del reporte seleccionado [25]

Para filtrar el rango de fecha se selecciona el detalle de inicio y fin, a continuación, se realiza la búsqueda y posterior visualización de la data en consulta

Tiempo en Minuto	Proyecto	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Tipo	Protocolo	Trafico_total	CPE	Operador
00:00	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	GOOGHANG	3.988 kb	MQ_A_3001_DP_1	Orocom
03:09	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	MICROSOFT	1.549 kb	MQ_A_3001_DP_1	Orocom
03:09	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Uplink	ANYDESK	1.191 kb	MQ_A_3001_DP_1	Orocom
03:09	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	MICROSOFT	0.856 kb	MQ_A_3001_DP_1	Orocom
03:09	Moquegua - Tac...	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	Downlink	SSL	2.489 kb	MQ_A_3001_DP_1	Orocom

Fig. 170. Grafana - Filtros de fecha [25]

De igual manera se puede seleccionar la cantidad de equipos específica a visualizar, así como las diferentes categorías de equipamiento, de acuerdo con la selección de llave superior del esquema del reporte.

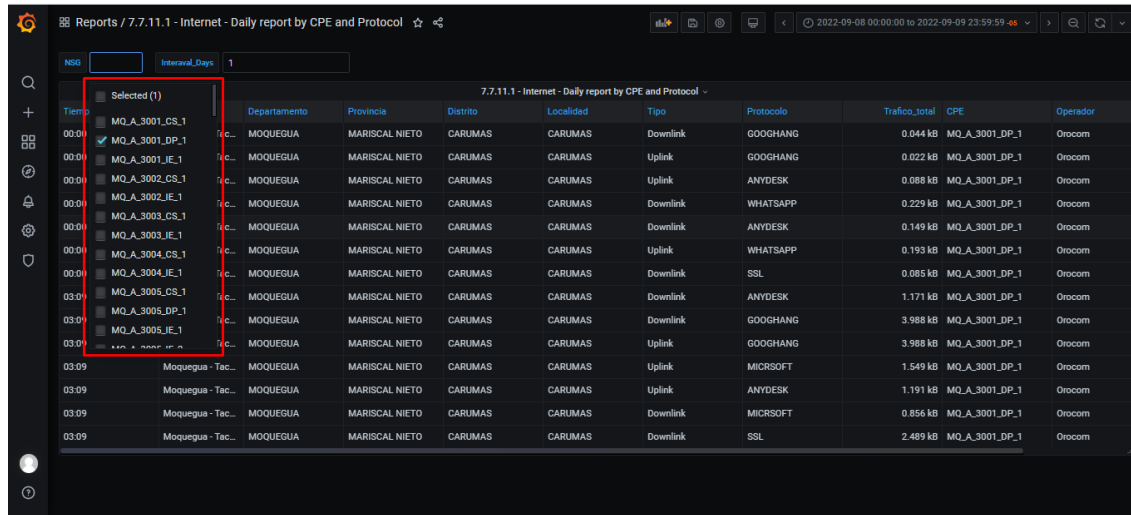


Fig. 171. Grafana - Filtro de equipos [25]

Es importante entender las diferentes funcionalidades como la exportación de la información y posterior manejo de la data, esta funcionalidad va siempre de la mano de la inspección de data.

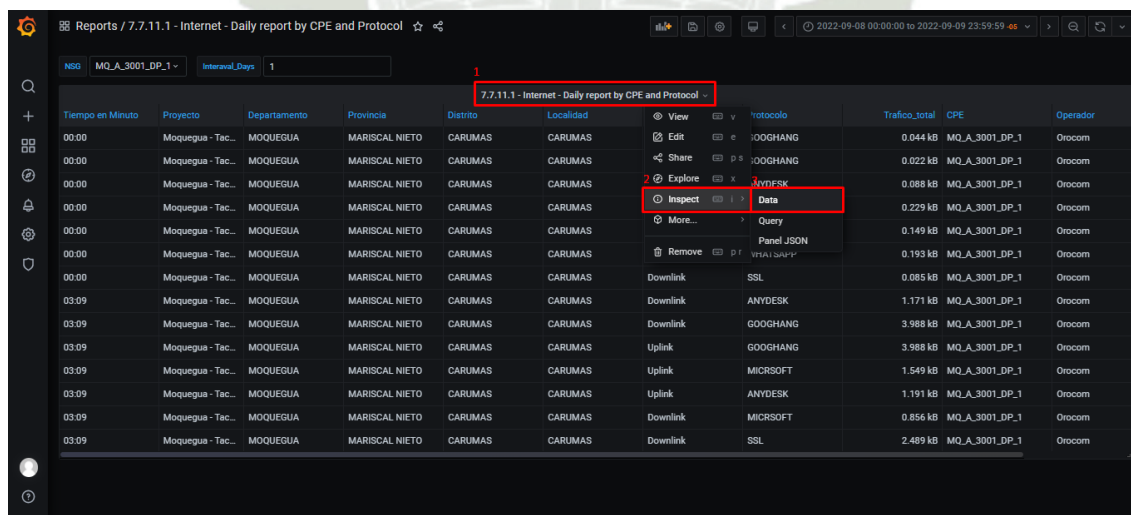


Fig. 172. Grafana - Selección del reporte a descargar [25]

En la siguiente imagen se evidencia la manera de poder exportar la información, mediante el formato csv, donde previo a estos pasos se logra visualizar la data en el detalle a exportar.

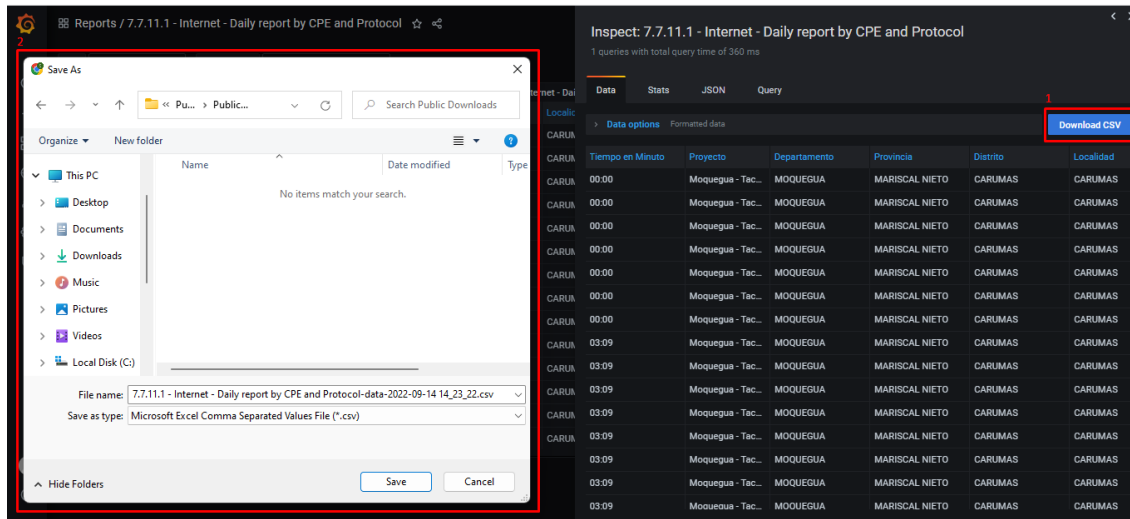


Fig. 173. Grafana - Descarga de reporte [25]

Luego de poder exportar el reporte en data row, el formato se ajusta al poder manejar la información como mejor se desee, esta data se puede llevar a diferentes formatos y de acuerdo con el cumplimiento de las obligaciones se lleva a cabo la exportación.

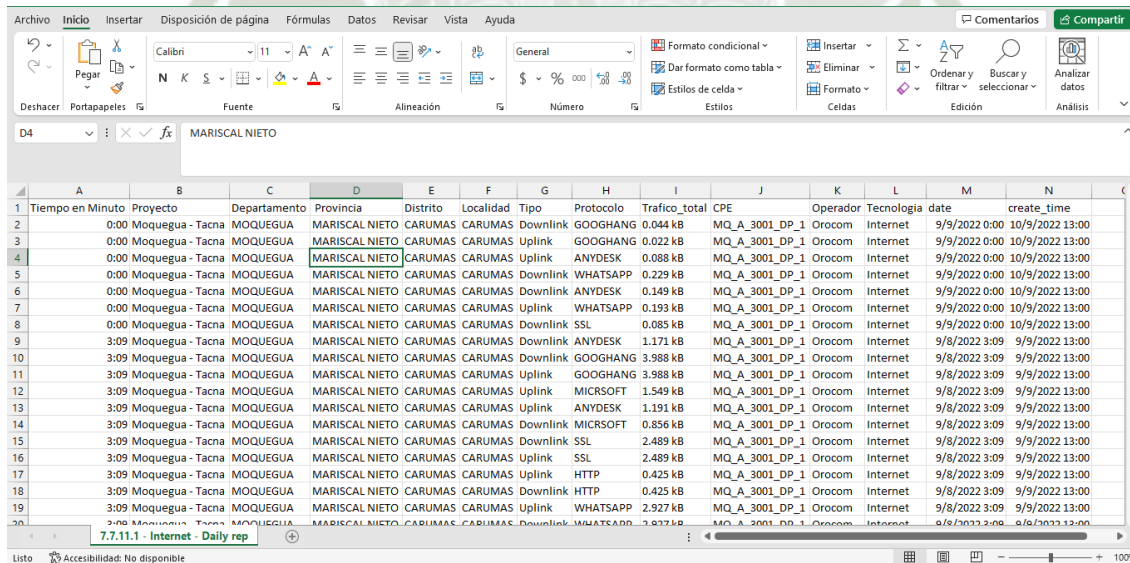


Fig. 174. Grafana - Vista del reporte descargado [25]

CONCLUSIONES

- Primera

Durante mi experiencia, he identificado y desarrollado métodos para mejorar la visualización de eventos y alarmas en tiempo real, así como el análisis de métricas y comportamientos de recursos. Este trabajo no solo ha optimizado la operación diaria, sino que también ha fortalecido mis habilidades en la creación de dashboards interactivos y escalables. Las lecciones aprendidas incluyen la importancia de una respuesta rápida ante problemas y la necesidad de una visualización clara para tomar decisiones informadas. Mi aprendizaje en curso continúa perfeccionando estas habilidades, permitiéndome desarrollar soluciones más eficientes y adaptativas.

- Segunda

La colaboración en el dimensionamiento óptimo de recursos y redes, y la creación de una arquitectura escalable, han sido áreas clave en mi desarrollo profesional. Mi experiencia ha sido fundamental para garantizar la eficiencia en la utilización de recursos, lo que ha contribuido a la sostenibilidad y crecimiento de la infraestructura de redes. Las lecciones aprendidas incluyen la importancia de una planificación cuidadosa y la anticipación de necesidades futuras, mientras que mi aprendizaje en curso sigue enriqueciendo mi capacidad para diseñar y adaptar infraestructuras que sean resilientes y escalables.

- Tercera

A través de mi experiencia, he contribuido significativamente a la unificación y optimización de la gestión de redes de telecomunicaciones, integrando diversos sistemas de gestión de redes (NMS) en un sistema centralizado. Esta experiencia me ha permitido comprender la importancia de una gestión coherente y eficiente, y he mejorado mis habilidades en la integración de sistemas complejos.

Como resultado de este enfoque, como Líder, implementé un sistema superior OSS que centraliza y unifica la gestión de los diferentes NMS. Esta solución no solo ha optimizado la operación diaria, sino que también ha mejorado la capacidad de monitoreo y respuesta ante eventos, garantizando una disponibilidad óptima y una operación fluida de la red.

- Cuarta

Mi trabajo en la implementación y optimización de sistemas ha tenido un impacto considerable en la ingeniería de telecomunicaciones. He aportado significativamente al desarrollo de metodologías que mejoran la operación diaria de las redes y facilitan la integración de sistemas complejos. A través de mi experiencia, he aprendido la importancia de la innovación continua y la adaptación, lo que ha fortalecido mi enfoque en la mejora de procesos. Mi aprendizaje en curso sigue siendo una fuente de crecimiento, impulsando mi capacidad para enfrentar nuevos desafíos y contribuir al avance de la ingeniería de redes.

- Quinta

En mi carrera, estoy desarrollando una sólida experiencia en la gestión de proyectos, lo que ha sido fundamental para coordinar y dirigir iniciativas complejas en el ámbito de las telecomunicaciones. He trabajado con diferentes proveedores y enfoques en el proyecto de banda ancha, el cual es de alta envergadura, asegurando que todos los aspectos técnicos, operativos y estratégicos se alineen con los objetivos del proyecto.

He colaborado estrechamente con equipos multidisciplinarios, facilitando la comunicación y la cooperación entre diversas áreas. Este enfoque ha sido clave para la integración exitosa de soluciones, desde el diseño hasta la implementación y operación. Mi capacidad para gestionar estas relaciones no solo ha mejorado la eficiencia en la ejecución de los proyectos, sino que también ha fortalecido mi comprensión de la importancia de un enfoque colaborativo para alcanzar resultados óptimos.

RECOMENDACIONES

- Primera

Continúa invirtiendo en herramientas y tecnologías que faciliten la integración y centralización de NMS. Es crucial seguir aprendiendo sobre tecnologías emergentes en el mundo de las telecomunicaciones y cómo se pueden integrar con otros sistemas. Establece un protocolo claro para la actualización y mantenimiento de los NMS integrados, asegurando una transición suave y una operación continua sin interrupciones. Implementa procesos de revisión periódica para asegurar que el sistema en jerarquía superior se mantenga actualizado y adaptado a nuevas necesidades, garantizando su capacidad para manejar las innovaciones y los cambios en el entorno tecnológico.

- Segunda

La mejora continua debe estar disponible para los dashboards interactivos y las herramientas de visualización, adaptándolos a los cambios en la red, así como a la integración de nuevas marcas y dispositivos. Es crucial estar abierto a la escucha de los usuarios diarios de las herramientas y sistemas para identificar puntos de mejora, recibir retroalimentación y definir qué funcionalidades solicitadas y cambios son efectivos y cuáles no, actuando como dueños del producto y los servicios ofrecidos. Además, es importante capacitar al personal de los equipos de O&M, NOC e Ingeniería en el uso de estas herramientas para maximizar su eficacia y garantizar una respuesta rápida y eficiente ante eventos críticos.

- Tercera

Realiza evaluaciones regulares del dimensionamiento de recursos y redes para ajustar la infraestructura según el crecimiento y los cambios en la demanda. Adopta prácticas de diseño modular y escalable para la arquitectura de redes, lo que permitirá una expansión más fácil y eficiente en el futuro.

- Cuarta

Promueve la colaboración y el intercambio de conocimientos entre equipos multidisciplinarios para fomentar la innovación y la mejora continua en los proyectos. Implementa un control de cambios riguroso y una gestión profesional de proyectos basada en las mejores

prácticas del PMI, asegurando que las modificaciones se manejen de manera efectiva y que el proyecto se mantenga alineado con sus objetivos. Utiliza herramientas y técnicas de gestión de proyectos, como el análisis de riesgos y la planificación de recursos, para mejorar la eficiencia y el control del proyecto. Mantente actualizado con las últimas tendencias y tecnologías en ingeniería de telecomunicaciones, y sigue estudiando y conociendo otras áreas para seguir contribuyendo de manera significativa y efectiva a futuros proyectos.



REFERENCIAS

- [1] Programa Nacional de Telecomunicaciones, «Proyectos-regionales,» Gob.pe, 9 diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/pronatel/informes-publicaciones/366482-proyectos-regionales>.
- [2] Pronatel, «Proyectos regionales Tacna,» Gob.pe, [En línea]. Available: https://www.pronatel.gob.pe/sproyectos/proy_regional_tacna.html.
- [3] Pronatel, «Proyectos regionales Moquegua,» Gob.pe, [En línea]. Available: https://www.pronatel.gob.pe/sproyectos/proy_regional_Moquegua.html.
- [4] Orocom, «orocom.pe,» [En línea]. Available: <https://orocom.pe/index.html>. [Último acceso: 14 setiembre 2022].
- [5] TECALIS, «OSS Y BSS: qué son los sistemas de soporte y cómo funcionan en telecomunicaciones,» 24 Octubre 2023. [En línea]. Available: <https://www.tecalis.com/es/blog/oss-bss-sistemas-de-soporte-operativos-y-empresariales-que-es-diferencia-negocio-telecomunicaciones>.
- [6] P. Lledó y G. Rivarola, GESTIÓN DE PROYECTOS, Argentina: Pearson Education, 2007.
- [7] Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Cuarta edición, Pennsylvania: Global STANDARD, 2008.
- [8] World AEDA IT, ITIL 4 Foundation, Ciudad de México: AXELOS Limited, 2019.
- [9] W. AEDA IT, «Como aplicar ITIL® 4 en la Transformación digital,» ITIL, 23 JULIO 2019. [En línea]. Available: <https://worldaedait.com.mx/egresados-itil4/>.
- [10] CISCO, «What Is Network Management?,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/what-is-network-management.html>. [Último acceso: 22 setiembre 2022].
- [11] A. Rendón Gallón, «Sistemas de conmutación,» Tmforum, Popayán, 2019.
- [12] P. S. movil, «Qué es y cómo funciona un BSS,» 22 Octubre 2024. [En línea]. Available: <https://sumamovil.pe/glosario/que-es-y-como-funciona-un-bss/>.
- [13] ALEPO, «Transform your Telco with a Digital-First Approach,» 10 JUNIO 2025. [En línea]. Available: <https://www.alepo.com/>.
- [14] ITU, «Comprometida para conectar al mundo,» 24 Junio 2024. [En línea]. Available: <https://www.itu.int/es/pages/default.aspx#/es>.

- [15] DELL, «DELL TECHNOLOGIES,» 15 ENERO 2023. [En línea]. Available: <https://www.dell.com/es-es/shop/servidores-dell-poweredge/smart-selection-poweredge-r640-server/spd/poweredge-r640/per6404r>.
- [16] Nokia, NSP Network Services Platform - System Administrator Guide - Release 18.6, Chicago: 2018 Nokia, 2018.
- [17] Shenzhen, «Shenzhen ZNV Technology Company,» 22 mayo 2020. [En línea]. Available: <https://pitchbook.com/profiles/company/55853-29#overview>.
- [18] cnMaestro On-Premises API, «Docs.cloud.cambiumnetworks».
- [19] Cambium Networks, cnMaestro On-Premises - USER GUIDE, California: 2021 Cambium Networks Limited, 2021.
- [20] cnMaestro, «cnMaestro - End-to-End Network Control,» 17 Agosto 2023. [En línea]. Available: <https://www.cambiumnetworks.com/products/software/cnmaestro-essentials/>.
- [21] WOMASTER, «NETMASTER - Quick Installation Guide,» 20 AGOSTO 2018. [En línea]. Available: <https://download.plcsystems.ru/WoMaster/docs/netmaster-quick-installation-guide.pdf>.
- [22] OSS, «OSSNOKALVA,» 18 ABRIL 2021. [En línea]. Available: <https://www.oss.com/>.
- [23] N. Networks, «Digitally Transforming Your Network,» 14 MARZO 2020. [En línea]. Available: <https://www.nuagenetworks.net/>.
- [24] Postman, «AI needs context. APIs deliver it.,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.postman.com/>.
- [25] Grafana, «Grafana labs,» 2025. [En línea]. Available: <https://grafana.com/>.