

## Servicios

# Capacity Planning

**Omar Contreras G.**

[ocontreras@netmetrix.cl](mailto:ocontreras@netmetrix.cl)

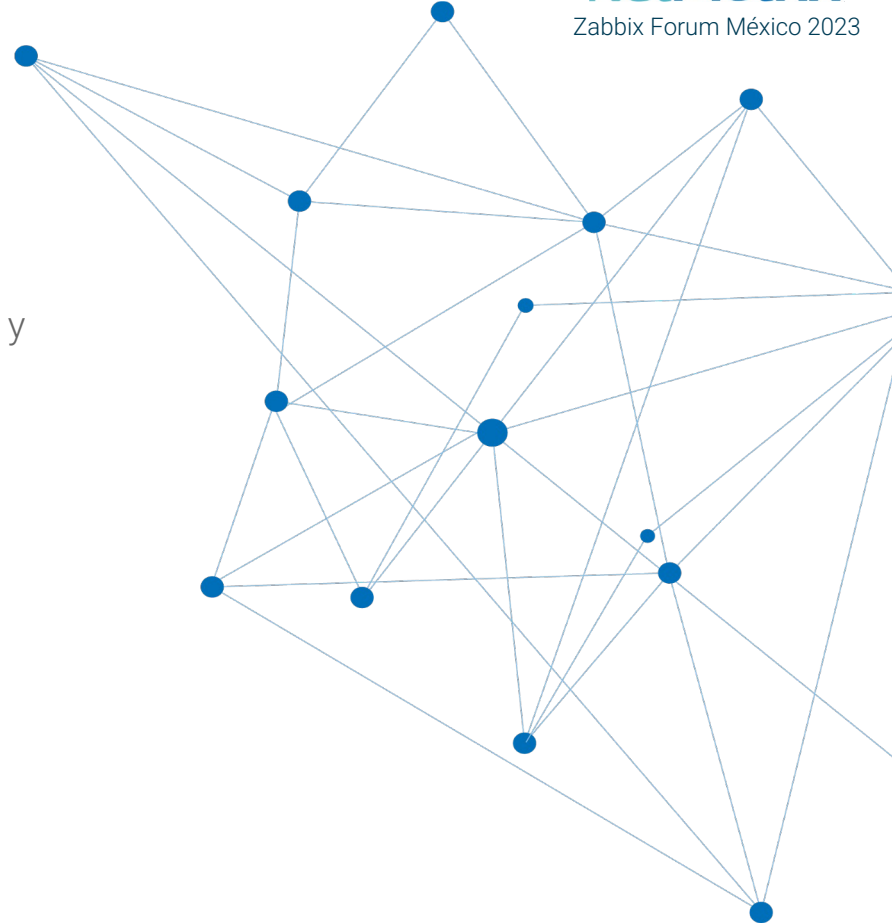
# AGENDA

- 1 Introducción
- 2 Identificación de Servicios
- 3 Instrumentalización, Recolección de Datos y Dashboards
- 4 Límites
- 5 Métodos Estadísticos
- 6 Ambientes Tecnológicos



**NetMetric**

Zabbix Forum México 2023





# Netmetric Introducción

# NetMetrix

## ¿Quiénes Somos?







- Equipo +30 años
- Doble Dígito Año/Año

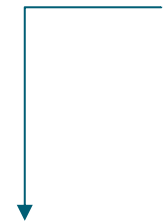
- +50 Clientes
- +100 Colaboradores
- +80 Especializaciones
- 11 Certificados Zabbix



# Cientes vs Paneles

Variados Paneles con Información:

-  Alertas
-  Estadísticas
-  Niveles de Servicios
-  Vistas de Negocios



Lista de Showrooms

Dashboard view for Showroom Banco, Showroom Telco, and Showroom Plataforma Tecnológica.

**Negocios**

- Balanced Score Card
- Cyberday
- e-Commerce
- Sucursales y cajas
- Ventas por departamentos

**Eventos**

- Alertas
- Analytica de Eventos

**Seguridad IT**

- Hardening de Servidores
- Incapsula
- Syslog Firewall

**Experiencia Digital**

- Estado de Servicios
- Monitoreo Sintético
- Sitio Web

**Tracing**

- Tracing de Conexiones
- Tracing de transacciones
- Tracing AppMobile
- Tracing Web

**Capacity Planning**

- Predicciones de Datos
- Prueba de Stress
- Uso de Interfaces

**Aplicaciones**

- APM
- Kubernetes
- Mapa de Transacciones
- Servidor Web

**Niveles de Servicio**

- SLA Aplicaciones
- SLA Networking
- SLA de Servicio
- SLA de Servidores
- SLA diario de Sucursales
- SLA mensual de Sucursales

**Aplicaciones de Negocios**

- Coilzaciones Criptomonedas

**Networking**

- Análisis de tráfico (netflow)
- Diagrama de Red
- Estadísticas de Red
- Estado de Sucursal
- InterCx Datacenter
- IP SLA Call Center
- Mapa de Conexiones
- Network Performance Monitoring (NPM)
- Estado Resumen SDN
- Estado de APIC (SDN)
- Estado NAE (SDN)
- Tarifcador Telefónico
- Telefonía IP
- Telefonía Teams

**Inventario**

- Vista Principal
- Conexiones de admin
- Conexiones de endpoint
- Conexiones de Sistemas Operativos
- Detalle de Inventario
- Obsolescencia

**Cloud**

- OpsDigital Metrics (AWS Cloudwatch)
- API Gateway (AWS Cloudwatch)
- Lambda (AWS Cloudwatch)
- Azure Monitor for Containers
- Google Cloud Monitoring GCP Stackdriver

**Equipos**

- Access Point
- Firewall
- Impresora
- Linux Server
- Router
- Switch Acceso
- Switch Layer 3
- Sensores via API
- UPS
- Windows Server

**Base de Datos**

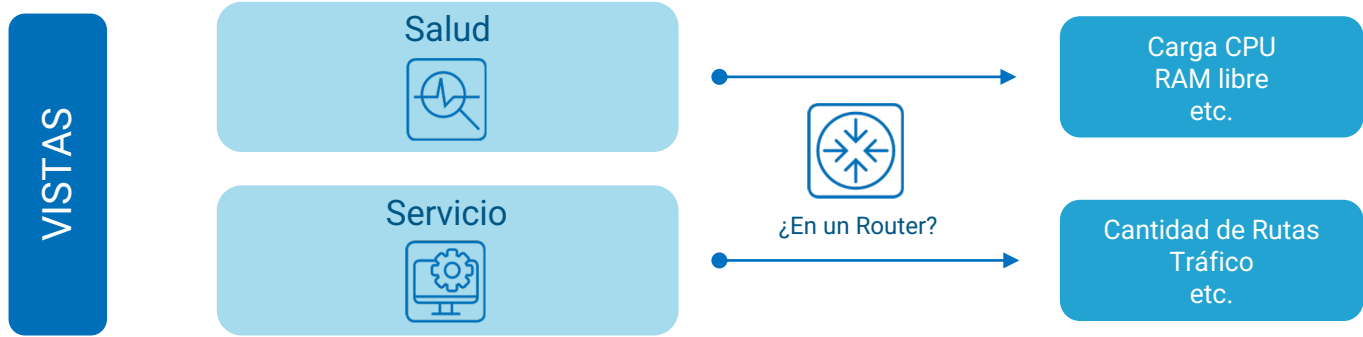
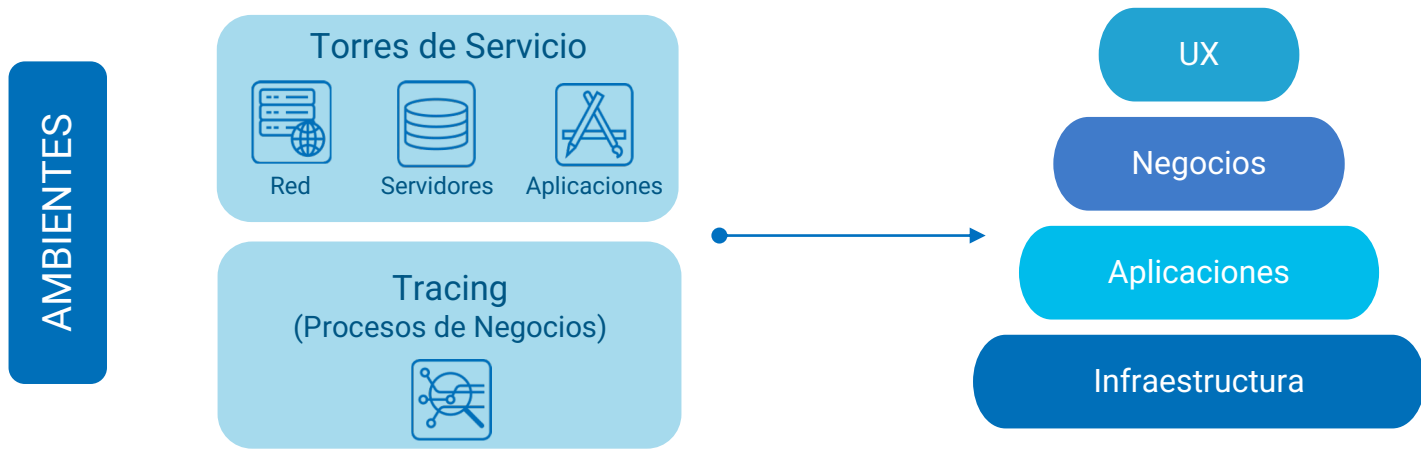
- Detalle Recursos
- GAPs Base de datos
- Top Queries



# Capacity Planning **Introducción**

# Capacity Planning

## Algunas Definiciones



# Capacity Planning

## ¿Qué es?



Proceso de determinar la **Capacidad de Producción** que necesita una organización para satisfacer las demandas cambiantes de sus productos. Algunas Áreas...

**CAPITAL HUMANO**



**PROCESOS**



**LIDERAZGO**



En TIC buscamos conocer capacidades futuras de la infraestructura tecnológica que soporta los Procesos de Negocios.

### FASES

1

Identificación de Servicios

2

Recolección de Datos

3

Identificación de Umbrales

4

Predicciones



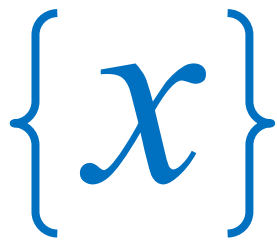


# Capacity Planning

# **Identificación de Servicios**

# Capacity Planning

## Identificación de Servicios y Componentes

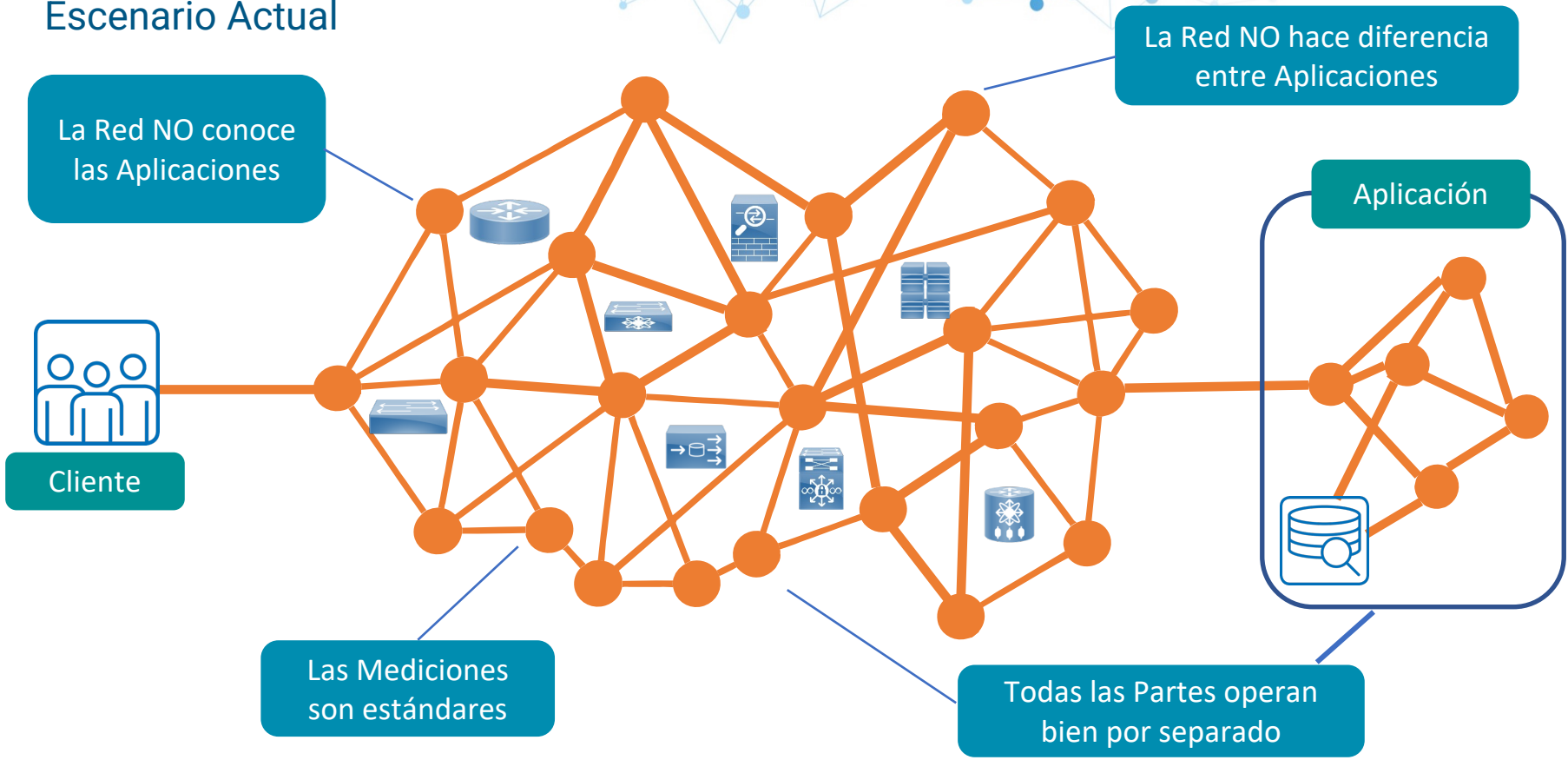


- Los estudios de Capacity Planning se realizan para las **variables de interés**.
  - Existen **variables continuas** (uso de CPU) y **discretas** (puertas disponibles).
  - La **información de las variables** es obtenida de los **componentes tecnológicos** (equipos, aplicaciones, etc.) que están en operación.
  - Dado que existe gran dependencia entre sistemas, es necesario realizar estudios sobre **múltiples componentes y variables**.
- 
- Los **componentes** operan en forma integrada para dar soporte a los **Servicios** asociados a un **proceso de negocio** requerido por la organización.
  - ... Por lo tanto, el primer paso es **Identificar los Componentes y Servicios** que soportan un Proceso de Negocios.



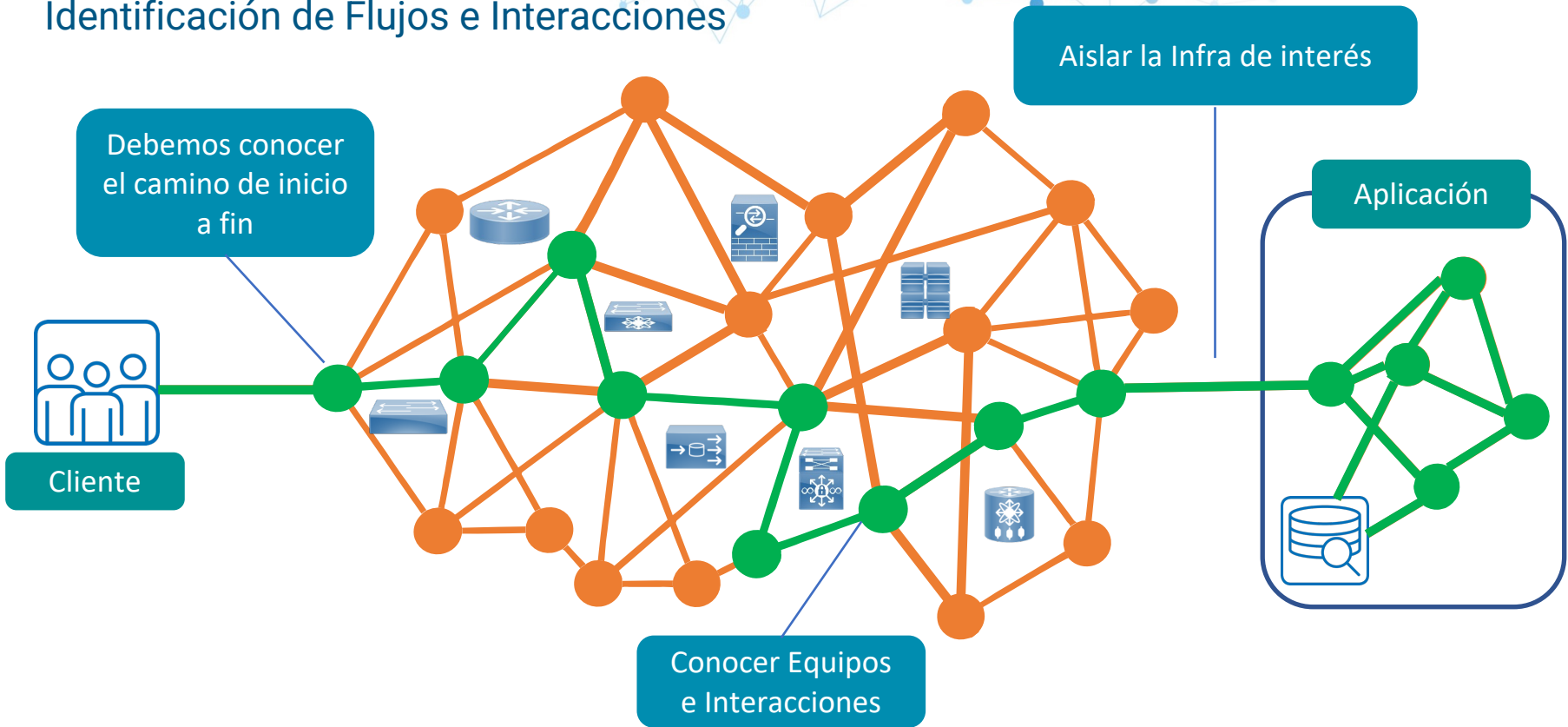
# Capacity Planning

## Escenario Actual



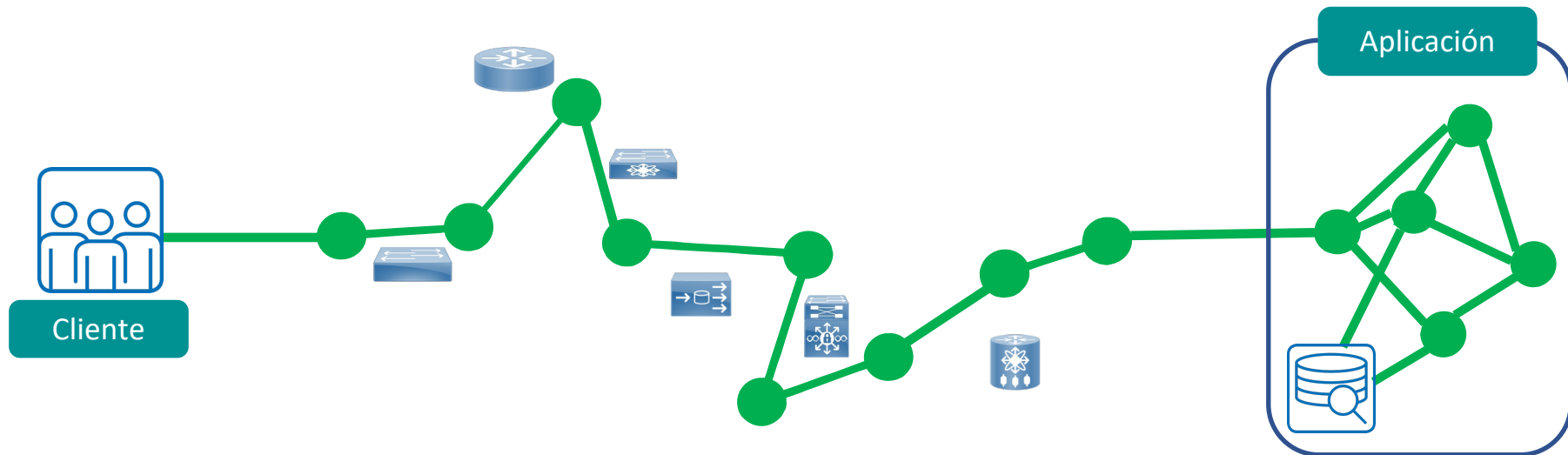
# Capacity Planning

## Identificación de Flujos e Interacciones



# Capacity Planning

## Identificación de Flujos e Interacciones



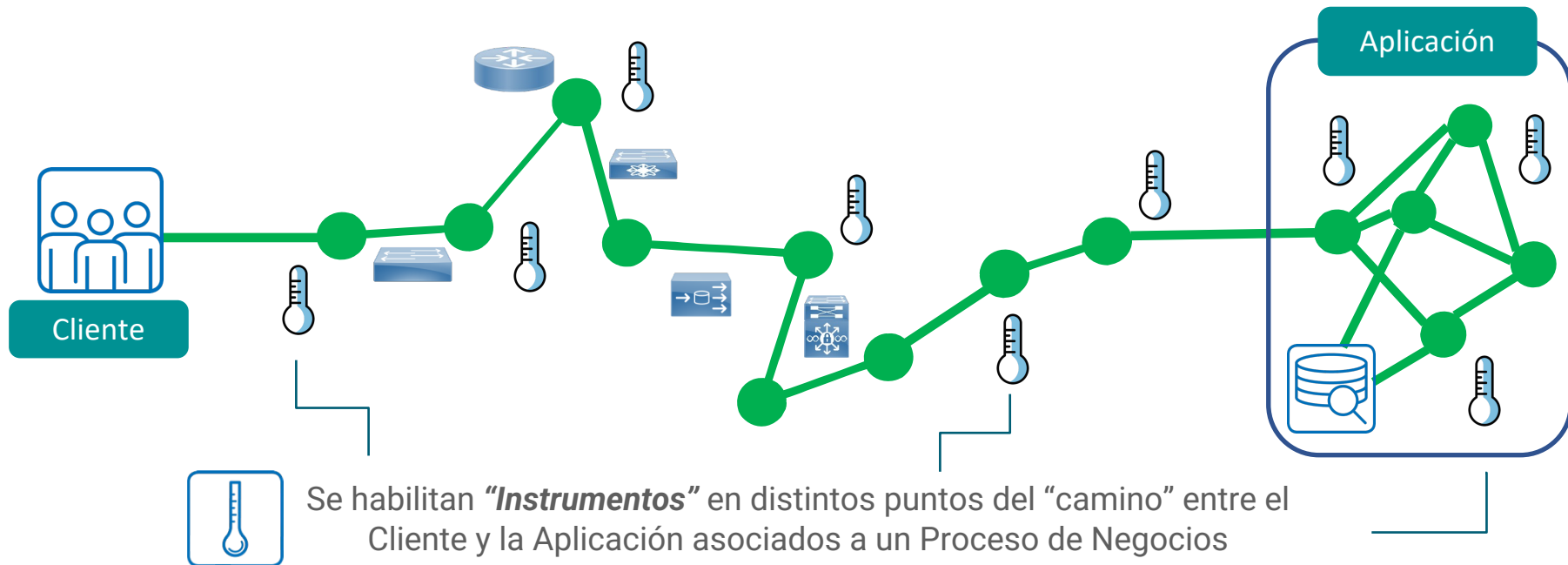
Identificación y aislamiento de la Infraestructura Tecnológica que soporta un Proceso de Negocios para el desarrollo de un Capacity Planning.



Capacity Planning  
**Instrumentalización,  
Recolección de Datos y  
Dashboards**

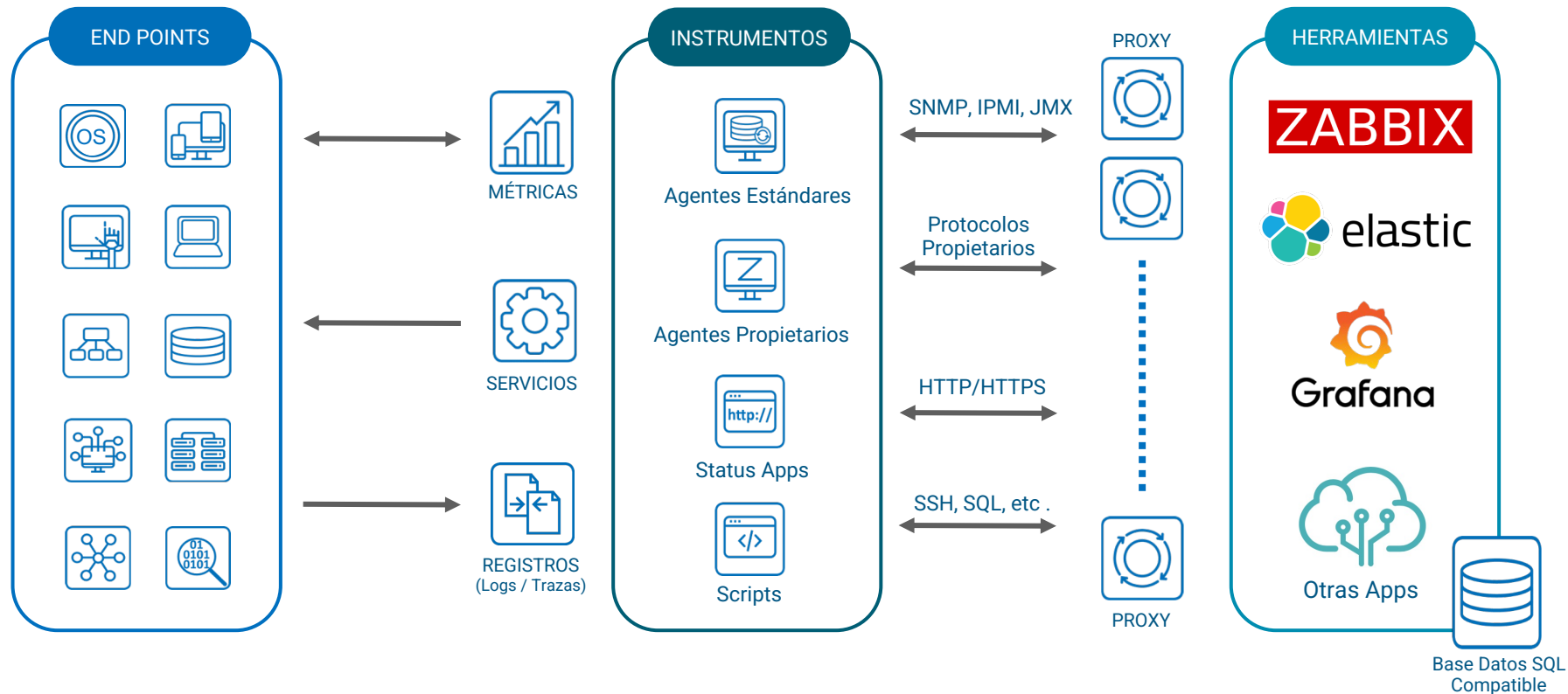
# Capacity Planning

## Identificación de Flujos e Interacciones



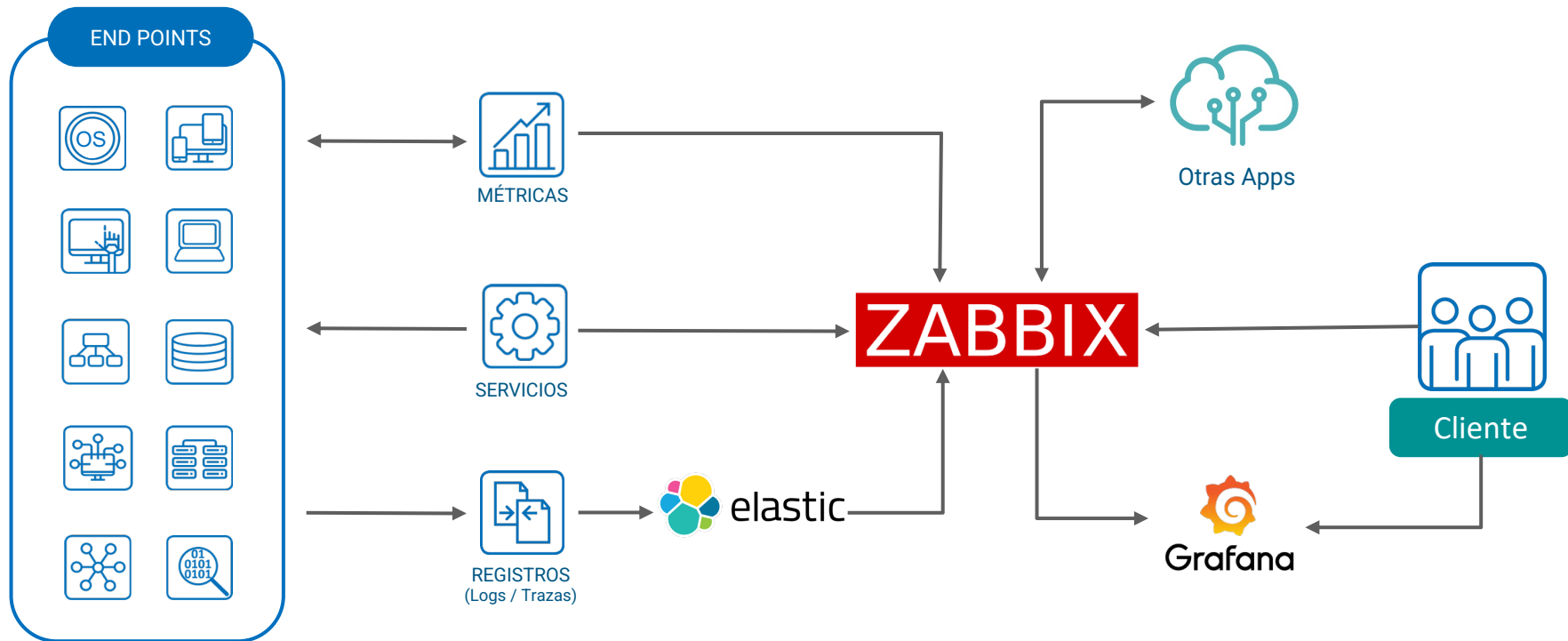
# Capacity Planning

## Instrumentalización y Recolección



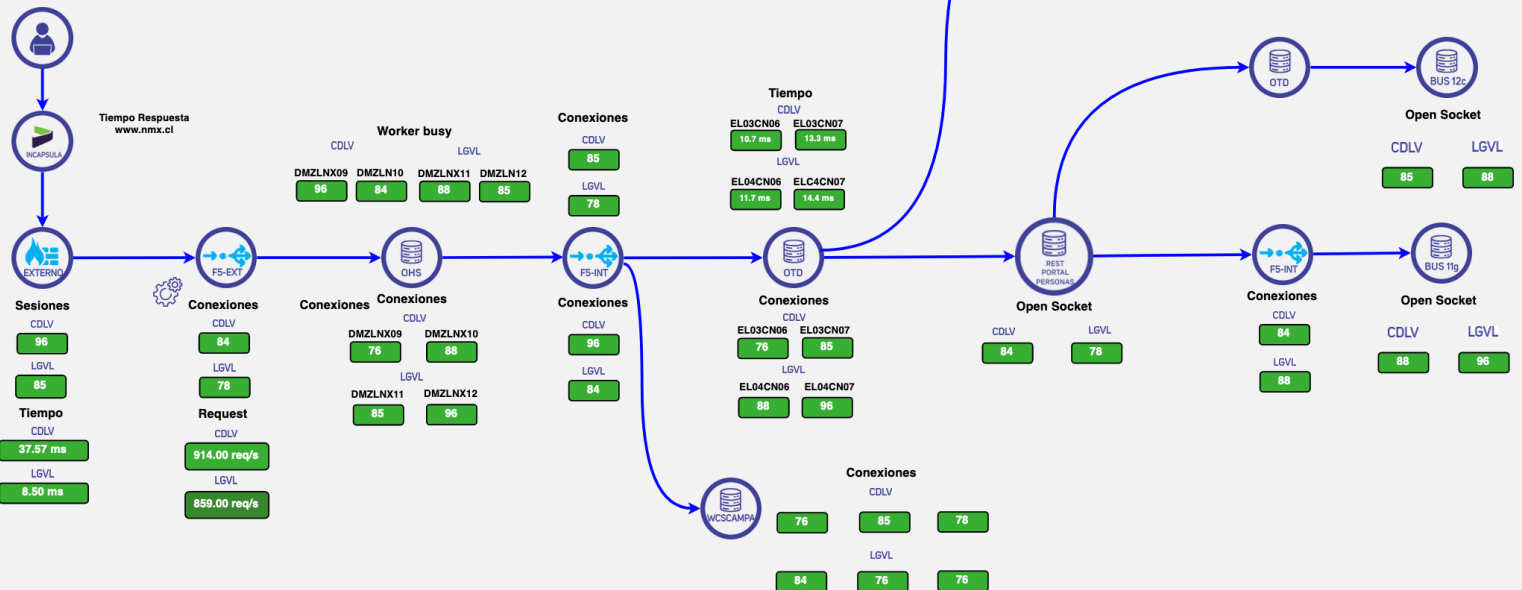


# Capacity Planning Arquitectura



# Generación de Tracing

## Diagramas y paneles con variables de interés





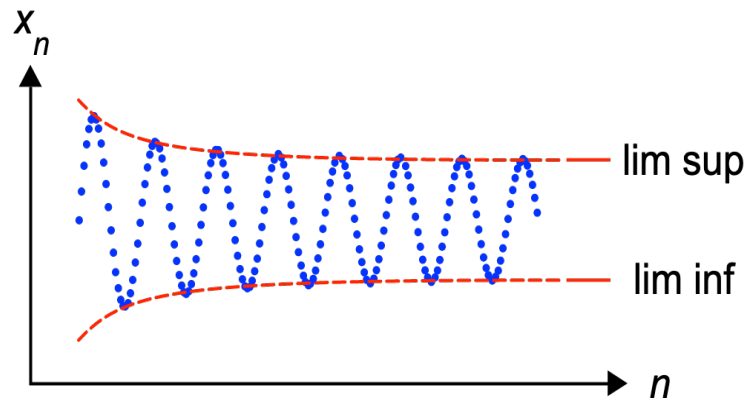
# Capacity Planning **Límites**

# Capacity Planning

## Definición de Límites o Umbrales

Una vez comenzada la recolección de los datos de las variables de interés es necesario conocer los valores máximos asociados.

El objetivo es definir un umbral o límite para cada variable sobre el cual se puedan producir anomalías en los componentes.



Existen 2 tipos de límites:

**Teórico:** Dado por la información del fabricante o por configuración establecida.

**Práctico:** Obtenido de pruebas de carga sobre la infraestructura.

# Capacity Planning

## Límites Teóricos

Features	4110	4112	4115	4125	4145
Throughput: FW + AVC (1024B)	16.5 Gbps	19 Gbps	33 Gbps	45 Gbps	53 Gbps
Throughput: FW + AVC + IPS (1024B)	15.5 Gbps	19 Gbps	33 Gbps	45 Gbps	53 Gbps
Maximum concurrent sessions, with AVC	10 million	10 million	15 million	25 million	30 million
Maximum new connections per second, with AVC	64K	98K	210K	269K	365K

Datos entregados por el Fabricante con valores máximos para las variables de interés.

Valores máximos para variables de interés establecidos en los archivos de configuración de las aplicaciones.

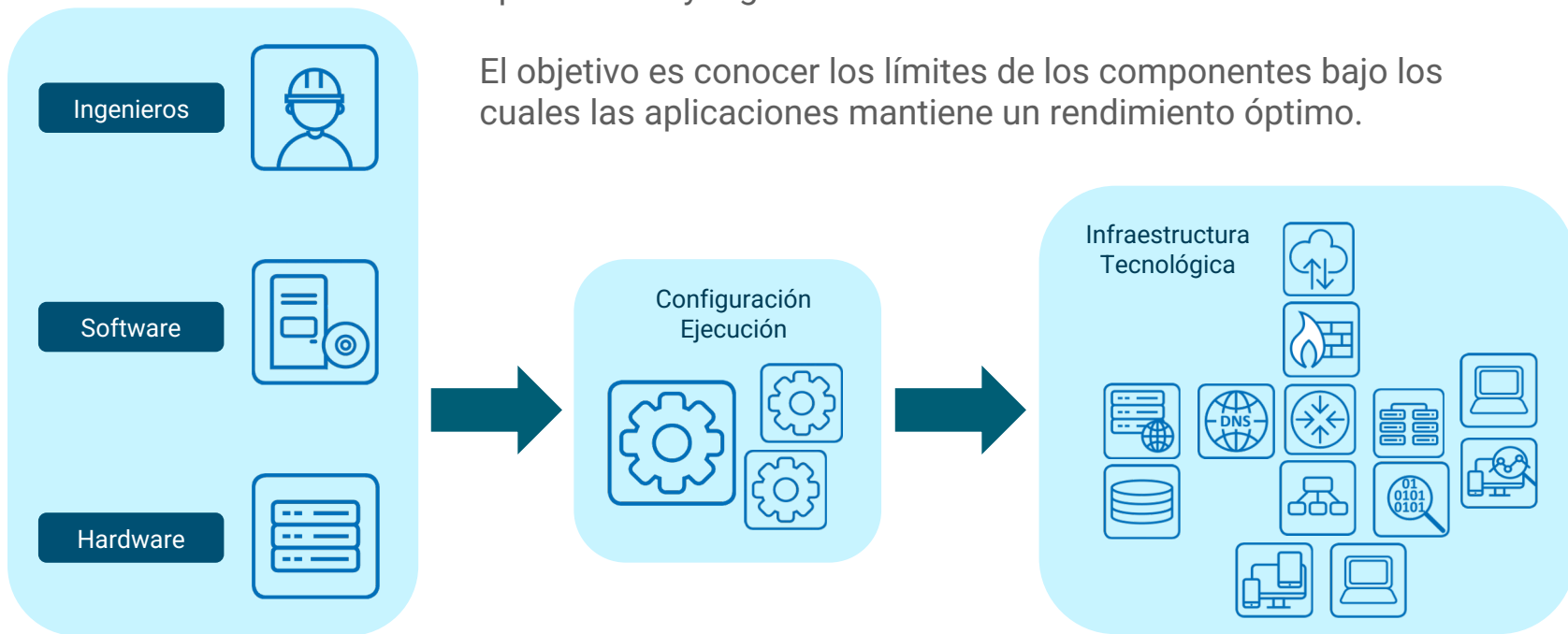
```
# MaxRequestsPerChild: maximum number of requests  
<IfModule prefork.c>  
StartServers      8  
MinSpareServers  5  
MaxSpareServers  20  
ServerLimit      256  
MaxClients       256  
MaxRequestsPerChild 4000  
</IfModule>
```

# Capacity Planning

## Pruebas de Carga / Rendimiento

Se realizan pruebas de carga simulando transacciones en las aplicaciones y registrando los datos de cada variable de interés.

El objetivo es conocer los límites de los componentes bajo los cuales las aplicaciones mantiene un rendimiento óptimo.



# Pruebas de Carga

## Herramientas y Actividades



### Tareas



**HOME**

Carga de la página inicial



**Login**

Login de inicio como si fuera un usuario real



**Consultas**

Realización de compras, agregar al carro, navegación, pago, checkout, etc.



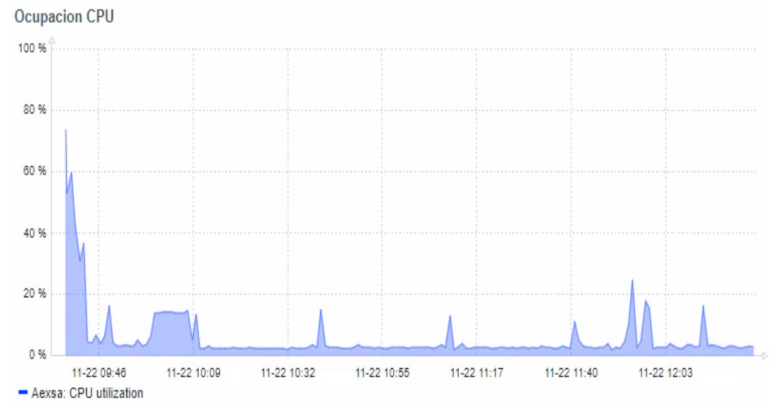
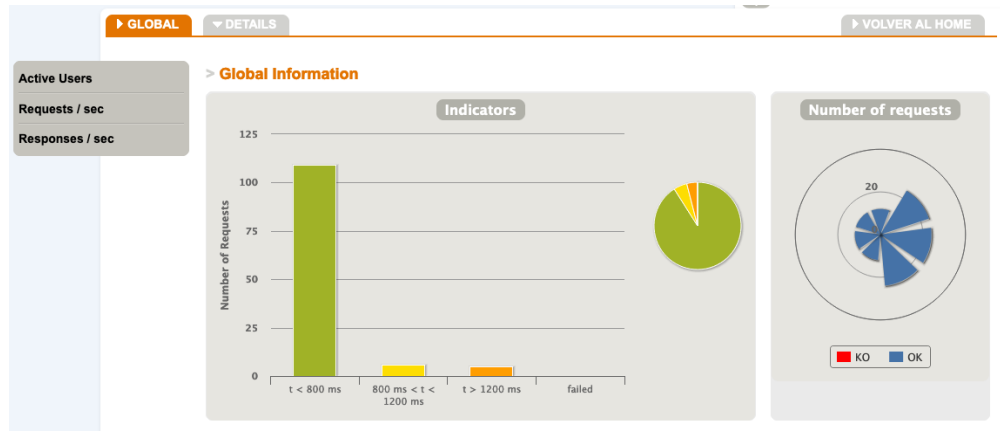
**Logout**

Cierre de sesión después de la navegación y transaccionabilidad completa del sitio



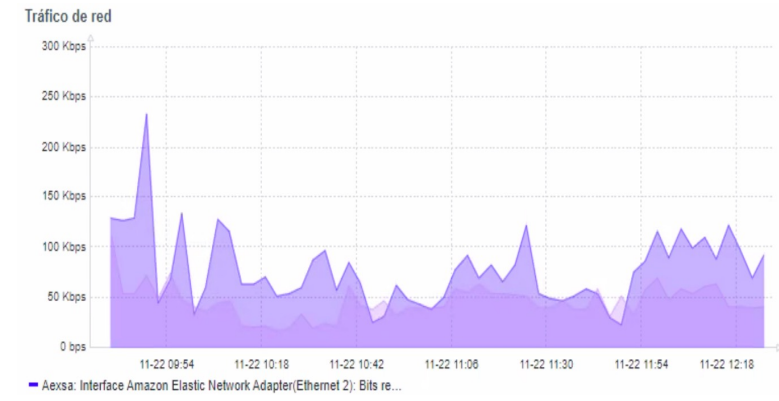
# Pruebas de Carga

## Resultados



STATISTICS | Expand all groups | Collapse all groups

Requests ^	Executions				Response Time (ms)								
	Total	OK	KO	% KO	Cnt/s	Min	50th pct	75th pct	95th pct	99th pct	Max	Mean	Std Dev
Global Information	120	120	0	0%	2.105	10	403	529	973	1658	2303	376	377
Ir al Home	12	12	0	0%	0.211	63	216	245	474	564	587	236	130
Cargar Servicios	24	24	0	0%	0.421	238	490	540	641	799	845	503	112
Ir a Categoría	24	24	0	0%	0.421	15	76	285	841	866	872	252	303
Ir a Producto	24	24	0	0%	0.421	11	57	468	1661	2158	2303	401	631
Disponib...Despacho	12	12	0	0%	0.211	265	482	505	1308	1390	1411	599	330
Agregar al Carro	12	12	0	0%	0.211	487	551	590	662	700	709	562	61
Ir al Checkout	12	12	0	0%	0.211	10	15	20	222	417	466	53	125







# Capacity Planning

## Entonces ... ¿Qué tenemos?



### Identificación

Identificados los componentes tecnológicos para los cuales desarrollaremos el Estudio.



### Recolección

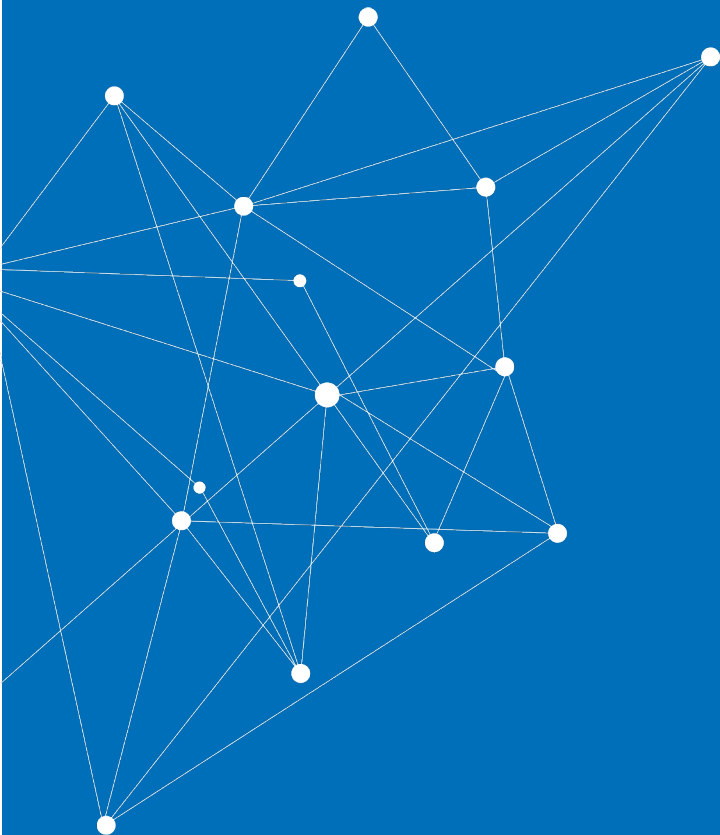
Recolectados los datos de las variables de interés.



### Conocimiento

Conocemos los “máximos soportados” por la infraestructura tecnológica.

..... ahora comenzamos con las Predicciones !!



# Capacity Planning

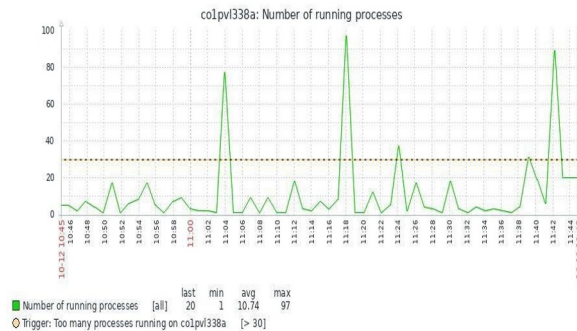
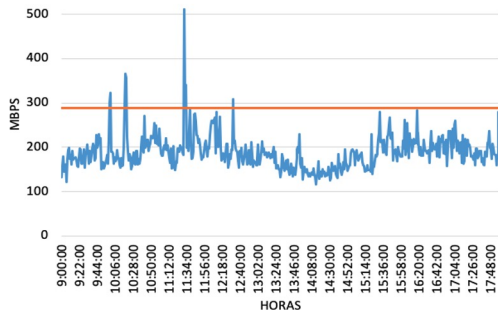
# **Métodos Estadísticos**

# Capacity Planning Análisis en el Tiempo

¿Cómo estuve?

¿Cómo estoy?

¿Cómo estaré?



$$BW(bps) = n \cdot P_{AP} \cdot \varphi(n)$$

$n = \text{N}^\circ \text{ de usuarios}$   
 $P_{AP} = \text{Peso Aplicación}$   
 $P_{AP} = 79570 \text{ bps}$   
 $\varphi(n) = \text{Tasa de Ocupación}$

Modelos de Representación  
de Datos

Alerta



Umbrales móviles

Modelos de Predicción

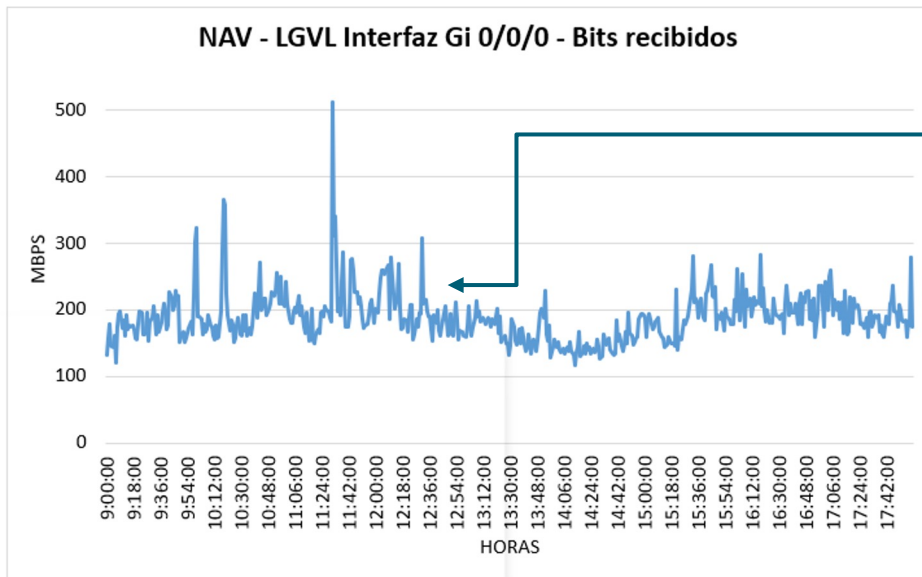


# Capacity Planning ¿ Cómo estuve ? Representación de Datos

# Capacity Planning

## La pregunta ... Cómo estuvo el uso de Ancho de Banda el mes pasado ?

Se definirá un modelo que permita representar una variable con un valor en un periodo. Este valor será utilizado para las predicciones.



Se debe "representar" la serie de datos con UN valor.



Debemos responder con:

- Valor directo
- Porcentaje
- Holgura

# Capacity Planning

## Modelo de Representación de Datos

El **Modelo Hop - Mediana** permite representar una serie de datos con un valor único.

Paso 1

Restringir el análisis a los horarios de mayor carga.

Paso 2

Suavizar los datos diarios usando una media móvil cada 3 datos.

Paso 3

Calcular máximos por hora de la curva ajustada del paso 2.

Paso 4

Eliminar los dos valores más bajos por día del paso 3.

Paso 5

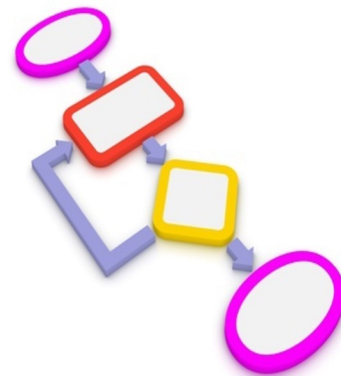
Calcular los valores más bajos por día de los datos obtenidos en el paso 4.

Paso 6

Eliminar datos anómalos del paso 4.

Paso 7

Estimación del ancho de banda mensual con intervalo de confianza.



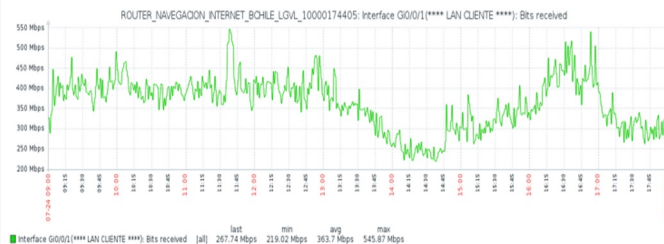
# Capacity Planning

## Pasos 1 al 4

### Paso 1: Elección de Periodo de Interés

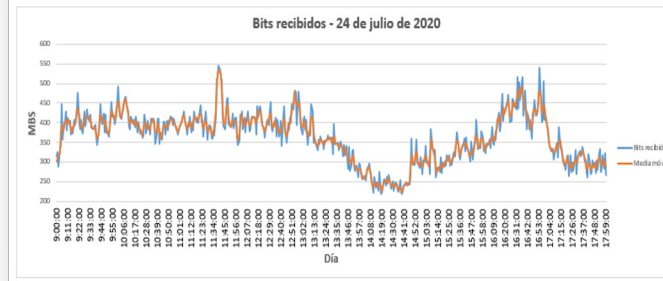
Extraer datos de mayor tráfico para cada día:

Se considera como datos de mayor tráfico al período comprendido entre las 9:00 hrs. y 18:00 hrs.



### Paso 2: Suavizamiento de Datos

Se calcula la media móvil para eliminar los datos que corresponden a peaks no representativos y así obtener un mejor análisis.



### Paso 3: Máximos por Hora

Calcular máximos de la curva suavizada por hora en período de mayor tráfico

Máximo de bits recibidos	Hora								
Día	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Lunes 06	439	435	458	444	391	311	354	441	449
Martes 07	425	441	417	411	386	309	445	462	439
Miércoles 08	428	456	434	429	370	325	365	425	419
Jueves 09	440	436	419	420	397	331	463	437	433
Viernes 10	435	451	460	441	423	370	383	408	388

### Paso 4: Eliminación de Datos Atípicos

Se eliminan los dos valores más bajos.

Máximo de bits recibidos	Hora								
Día	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Lunes 06	439	435	458	444	391			441	449
Martes 07	425	441	417	411			445	462	439
Miércoles 08	428	456	434	429	370			425	419
Jueves 09	440	436	419	420			463	437	433
Viernes 10	435	451	460	441	423			408	388

# Capacity Planning

## Pasos 5 al 7

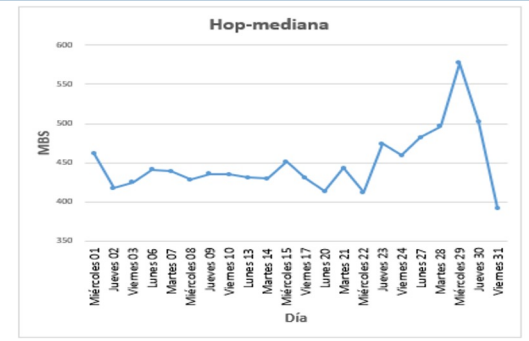
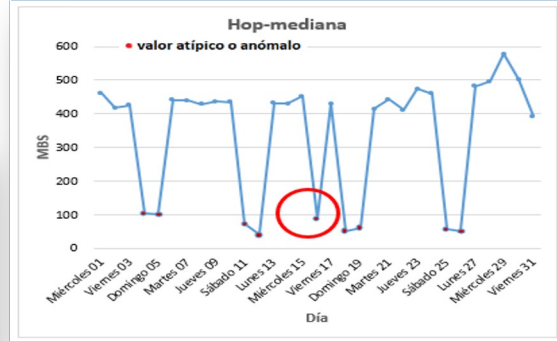


### Paso 5: Calcular la Mediana

Antes de calcular la mediana por día.

	Hop-mediana
Lunes 06	441
Martes 07	439
Miércoles 08	428
Jueves 09	436
Viernes 10	435

### Paso 6: Eliminar Datos Diarios Anormales



### Paso 7: Generación de Intervalo de Confianza

La estimación del ancho de banda mensual está definida por la **expresión matemática**:

$$ancho\_banda_{mensual} = \bar{X} + 1.96 \times sd$$

donde  $\bar{X}$  es el promedio y  $sd$  la desviación estándar de la mediana de los datos diarios del paso 5.

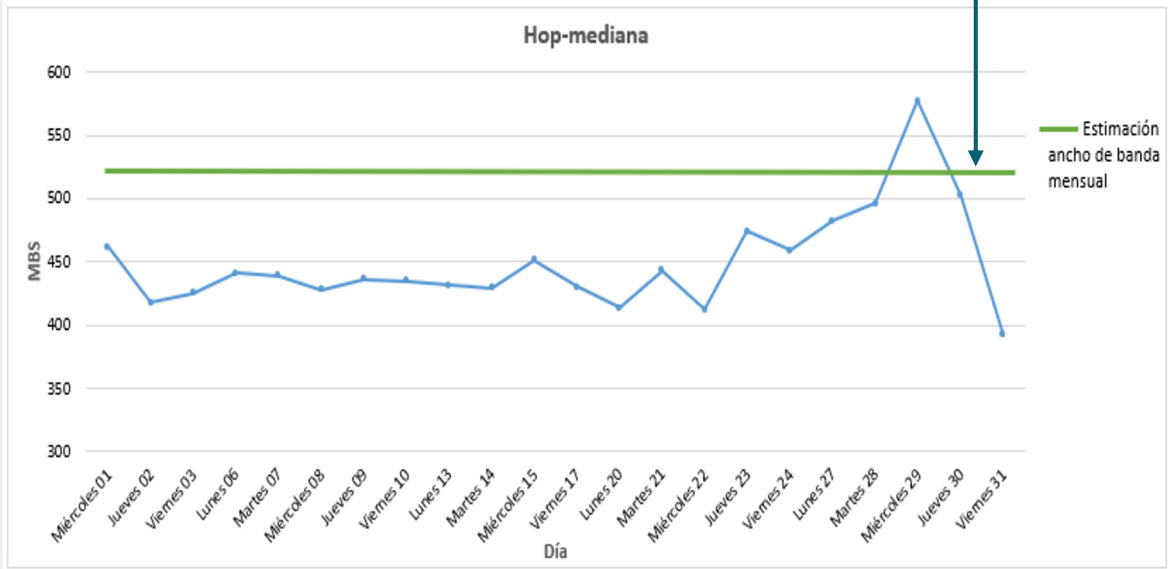


# Capacity Planning Finalmente

517 Mbps

## Representación de la Serie de Datos

Estimación del ancho de banda mensual con intervalo de confianza.



# Capacity Planning

## Automatización del Modelo

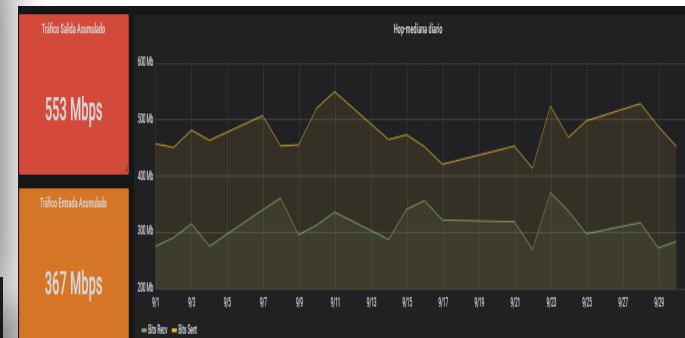
Suavizamiento de los datos



Valores por hora



Cálculo Intervalo Superior



Cálculo de Hop Mediana por día

ENLACES	Acceso Internet				Predicción			
	Valor actual	Consumo ...	Mes pasado	Predicción	Valor actual	Consumo ...	Mes pasado	Predicción
	Entrada				Salida			
NAV_LGLV	278 Mbps	374 Mbps	374 Mbps	401 Mbps	351 Mbps	544 Mbps	544 Mbps	559 Mbps
ASR_CDLV	259 Mbps	359 Mbps	359 Mbps	349 Mbps	562 Mbps	659 Mbps	659 Mbps	412 Mbps
ASR_LGLV	126 Mbps	156 Mbps	156 Mbps	339 Mbps	3 Mbps	7 Mbps	7 Mbps	51 Mbps
PORT_CDLV	12 Mbps	95 Mbps	95 Mbps	49 Mbps	102 Mbps	216 Mbps	216 Mbps	219 Mbps
PORT_LGLV	272 bps	95 Mbps	95 Mbps	158 Mbps	102 Mbps	216 Mbps	216 Mbps	100 Mbps
LGLV_INTER	35 kbps				477 Mbps			
LGLV_NAC	86 Mbps				683 Mbps			
CM_INTER	189 Mbps				477 Mbps			
CM_NAC	86 Mbps				206 Mbps			
NAV_CM								



Modelo 100% automatizado

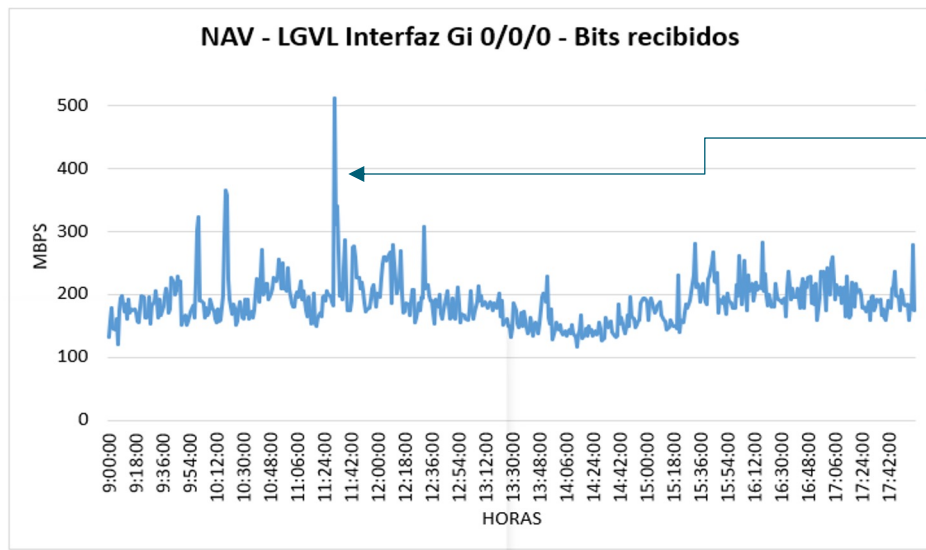


# Capacity Planning ¿ **Cómo estoy ?** **Umbral móvil**

# Capacity Planning

## Detección de Comportamiento Anormal

Se establecerá un modelo que defina un umbral distinto en cada muestra para una variable de interés.



Si el BW Contratado es de 10Gbps, el peak de 520Mbps sería cercano al 5% y no generaría una alerta.

Sin embargo, es mas de 2.5 veces los valores precedentes.

¿Es un comportamiento anormal?

[Remove](#)**ZABBIX**

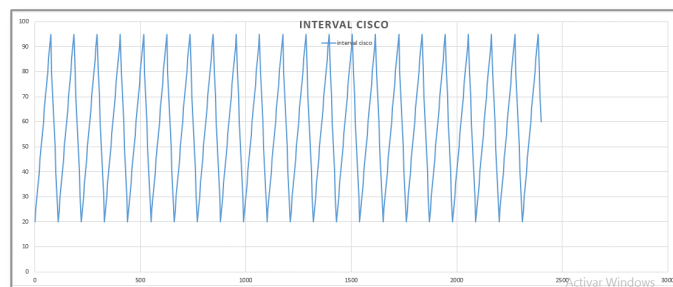
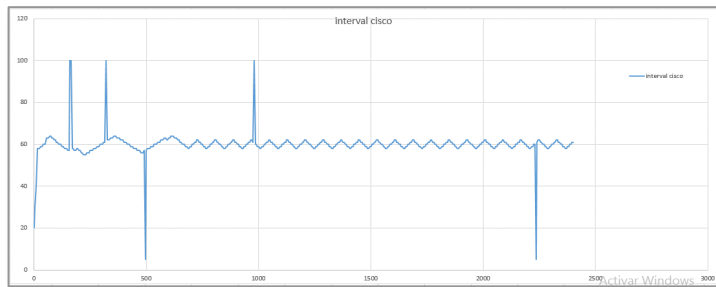
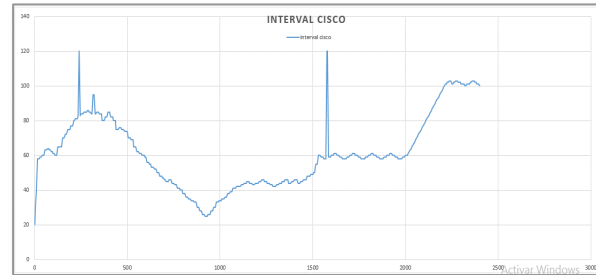
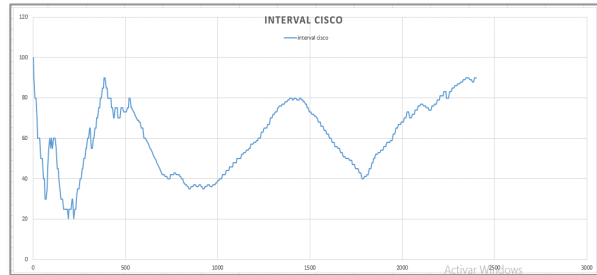
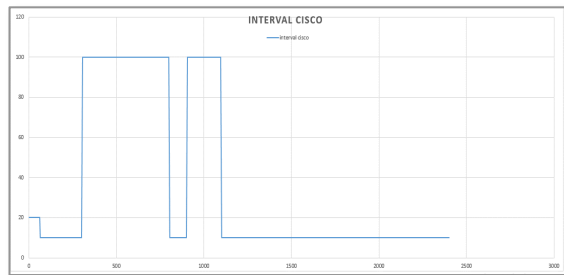


# Muestreo de Datos

## Tráfico de Red

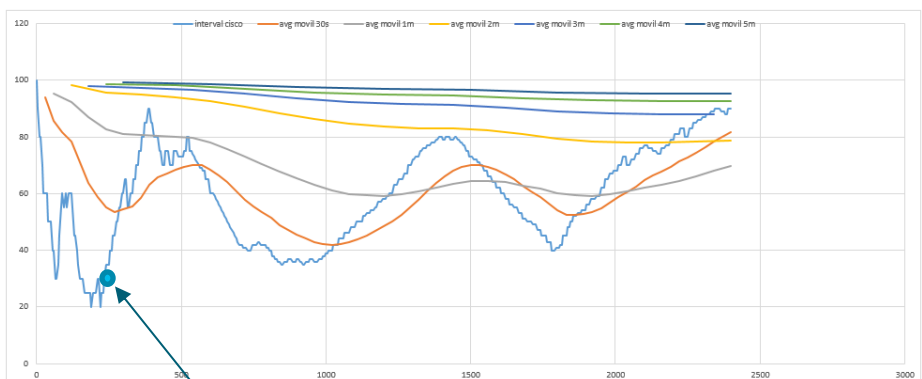
Se muestrea cada 1, 3, 5 minutos ..... ¿Qué pasa entre los Datos Capturados?

Las Mibs de Cisco y Estándar (Mib-II) calculan promedios y pueden generar “errores” en las muestras



# Muestra de Datos Comparación de Curvas

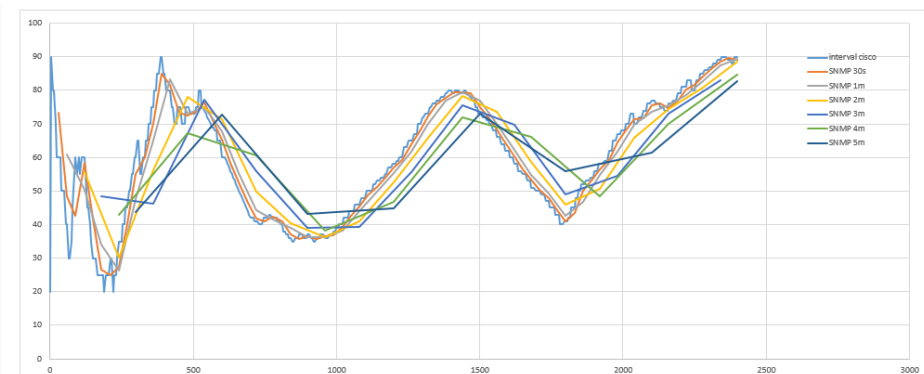
### MIB Cisco



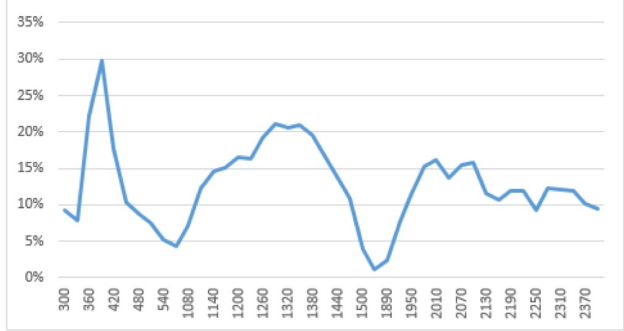
Curva Real

Se calculan las diferencias entre datos reales y recolectados.

### MIB Estándar



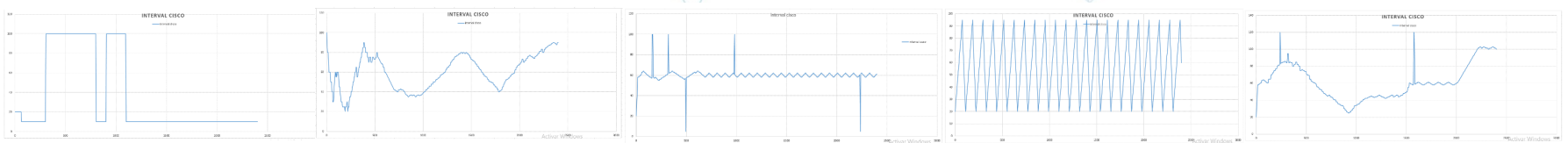
### Diferencia % entre "real" y "30 s"



Se estiman los errores utilizando estadísticos básicos.

Promedio	13%
Percentil 75	16%
Percentil 95	21%

# Resultados Obtenidos

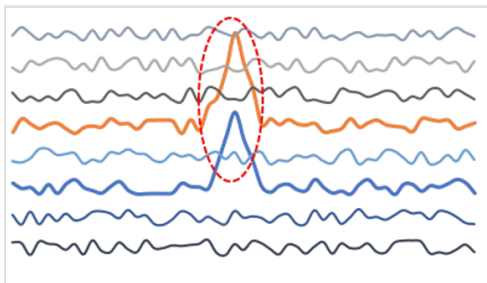


	graf1			graf2			graf3			graf4			graf5							
	movavg	snmp		movavg	snmp		movavg	snmp		movavg	snmp		movavg	snmp						
30s	perc. 95	51%	perc. 95	0%	perc. 95	21%	perc. 95	16%	perc. 95	5%	perc. 95	15%	perc. 95	45%	perc. 95	25%	perc. 95	42%	perc. 95	10%
	perc. 75	33%	perc. 75	0%	perc. 75	16%	perc. 75	4%	perc. 75	3%	perc. 75	2%	perc. 75	33%	perc. 75	25%	perc. 75	19%	perc. 75	4%
	prom	24%	prom	0%	prom	13%	prom	4%	prom	2%	prom	3%	prom	23%	prom	20%	prom	14%	prom	3%
1m	perc. 95	27%	perc. 95	0%	perc. 95	23%	perc. 95	16%	perc. 95	5%	perc. 95	10%	perc. 95	63%	perc. 95	38%	perc. 95	62%	perc. 95	16%
	perc. 75	24%	perc. 75	0%	perc. 75	21%	perc. 75	5%	perc. 75	2%	perc. 75	2%	perc. 75	39%	perc. 75	34%	perc. 75	41%	perc. 75	7%
	prom	22%	prom	0%	prom	16%	prom	5%	prom	2%	prom	3%	prom	30%	prom	27%	prom	31%	prom	7%
2m	perc. 95	9%	perc. 95	45%	perc. 95	12%	perc. 95	19%	perc. 95	6%	perc. 95	6%	perc. 95	65%	perc. 95	34%	perc. 95	68%	perc. 95	26%
	perc. 75	8%	perc. 75	45%	perc. 75	11%	perc. 75	11%	perc. 75	2%	perc. 75	2%	perc. 75	58%	perc. 75	27%	perc. 75	56%	perc. 75	12%
	prom	7%	prom	45%	prom	10%	prom	9%	prom	2%	prom	3%	prom	46%	prom	19%	prom	43%	prom	9%
3m	perc. 95	4%	perc. 95	60%	perc. 95	1%	perc. 95	32%	perc. 95	5%	perc. 95	6%	perc. 95	72%	perc. 95	37%	perc. 95	72%	perc. 95	20%
	perc. 75	3%	perc. 75	60%	perc. 75	1%	perc. 75	17%	perc. 75	2%	perc. 75	4%	perc. 75	64%	perc. 75	36%	perc. 75	66%	perc. 75	18%
	prom	3%	prom	60%	prom	1%	prom	14%	prom	2%	prom	3%	prom	52%	prom	28%	prom	52%	prom	9%
4m	perc. 95	2%	perc. 95	37%	perc. 95	N/A	perc. 95	19%	perc. 95	2%	perc. 95	2%	perc. 95	71%	perc. 95	33%	perc. 95	77%	perc. 95	40%
	perc. 75	2%	perc. 75	34%	perc. 75	N/A	perc. 75	15%	perc. 75	2%	perc. 75	2%	perc. 75	69%	perc. 75	27%	perc. 75	70%	perc. 75	23%
	prom	2%	prom	30%	prom	N/A	prom	12%	prom	2%	prom	2%	prom	55%	prom	19%	prom	56%	prom	16%
5m	perc. 95	1%	perc. 95	0%	perc. 95	N/A	perc. 95	26%	perc. 95	4%	perc. 95	4%	perc. 95	74%	perc. 95	36%	perc. 95	75%	perc. 95	19%
	perc. 75	1%	perc. 75	0%	perc. 75	N/A	perc. 75	24%	perc. 75	2%	perc. 75	3%	perc. 75	70%	perc. 75	28%	perc. 75	70%	perc. 75	17%
	prom	1%	prom	0%	prom	N/A	prom	20%	prom	2%	prom	2%	prom	55%	prom	20%	prom	59%	prom	13%

Se obtienen mejores resultados utilizando la MIB estándar y se identifica un **error promedio de 16%**. Este valor se debe agregar al dato real capturado o modificar el umbral del template.

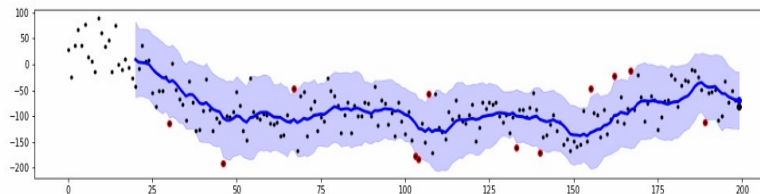
## ¿Qué Modelo usar?

La detección de patrones anómalos en un flujo de datos significa detectar un período de tiempo en el que un patrón es inusual y significativamente diferente del comportamiento normal.



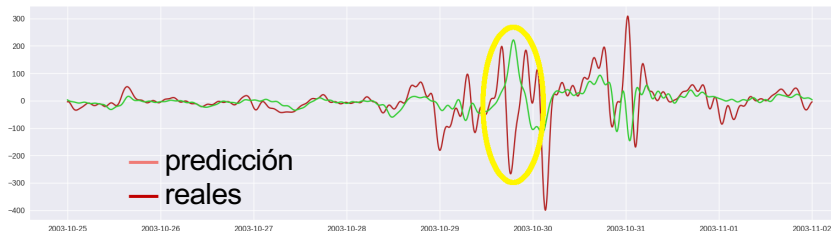
En la literatura existen diversas metodologías para abordar este problema.

Entre las más populares se encuentra el **suavizamiento de los datos**, que permite generar una banda de 'normalidad', donde se consideran alertas los puntos fuera de estas bandas.



El problema con esta metodología que **no considera los comportamientos 'estacionales'** de las series temporales.

Una segunda opción es ajustar un modelo de **series temporales** y **predecir** el comportamiento de la métrica de interés, se consideran alertas períodos que se comporten distinto a lo predicho.



Problemas: el ajuste del modelo es muy costoso, además para series con estacionalidades no marcadas genera **muchos falsos positivos**.

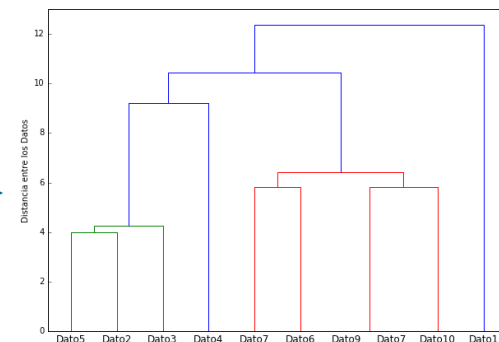
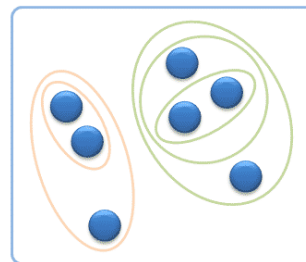


# Clustering Jerárquico Aglomerativo

Es un método de análisis de grupos puntuales, el cual busca construir una **jerarquía de grupos**.

El clustering se realiza en un acercamiento ascendente: cada observación comienza en su propio grupo, y los pares de grupos son agrupados de acuerdo a medidas de similitud mientras se sube en la jerarquía.

Para las agrupaciones se utiliza el **Método de Ward**, que busca minimizar la variabilidad. Se considera la posibilidad de la unión de cada par de grupos y se opta por la fusión de aquellos dos grupos que menos incrementa la variabilidad.

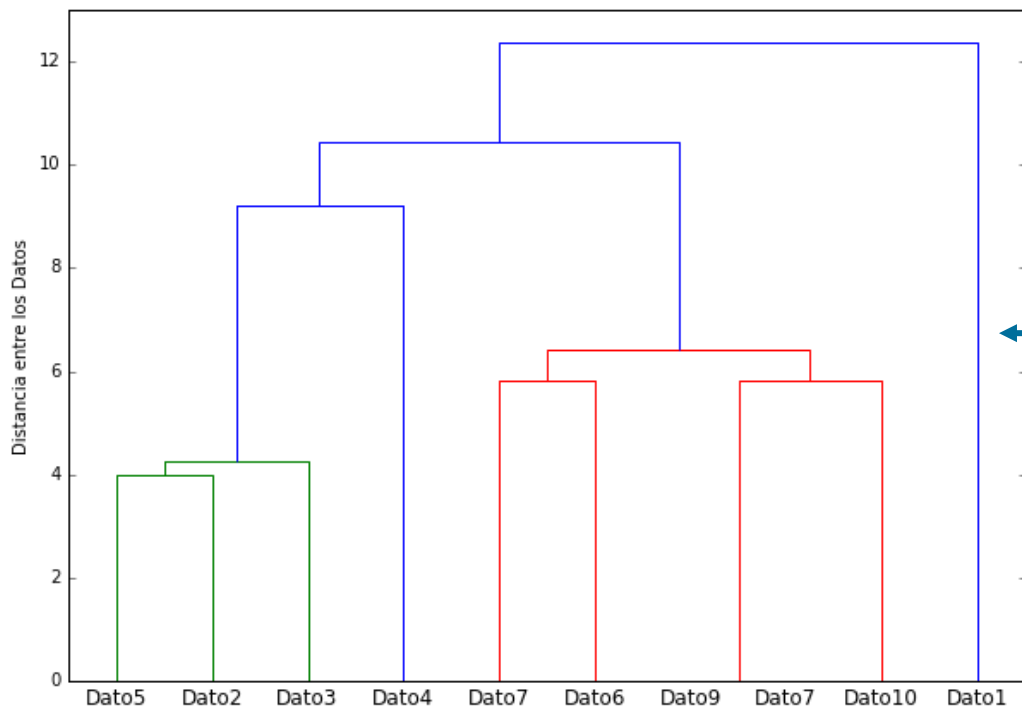


Se debe calcular la varianza.

Se selecciona como grupo inicial la combinación con **varianza más pequeña**.

## ¿Qué se considera una Anomalía?

Si al realizar Clustering Jerárquico no se logra incluir una curva en ningún subgrupo se considera una anomalía



En este caso el "Dato 1" queda sin agrupar. Se une a los demás solo al final. Por lo tanto, es considerado anomalía.

# Proceso de detección de Anomalías

¿Cuál es el proceso para detectar la anomalía presentada a las 16:02hrs?

Definir la historia de datos:

¿Los últimos 300 segundos?

¿El mismo dato horario de ayer?

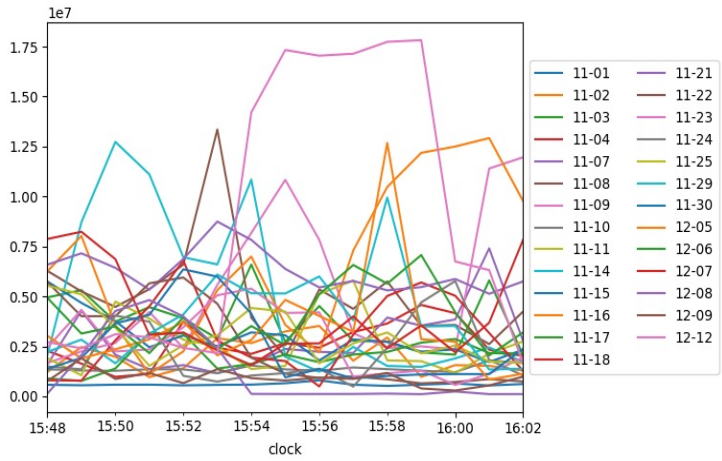
¿El mismo dato horario de los últimos 7 días?

¿El mismo dato horario de los últimos 4 jueves?



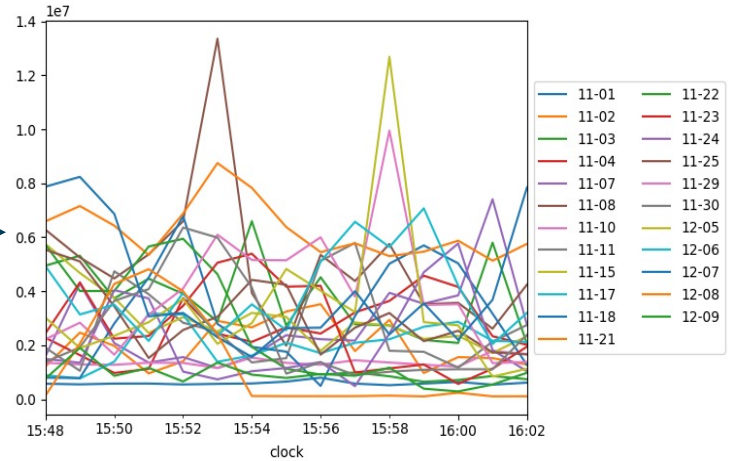


# Paso 1: Limpieza

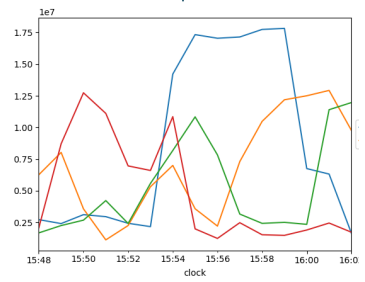


**Días Históricos**

**Clustering  
Jarárquico**



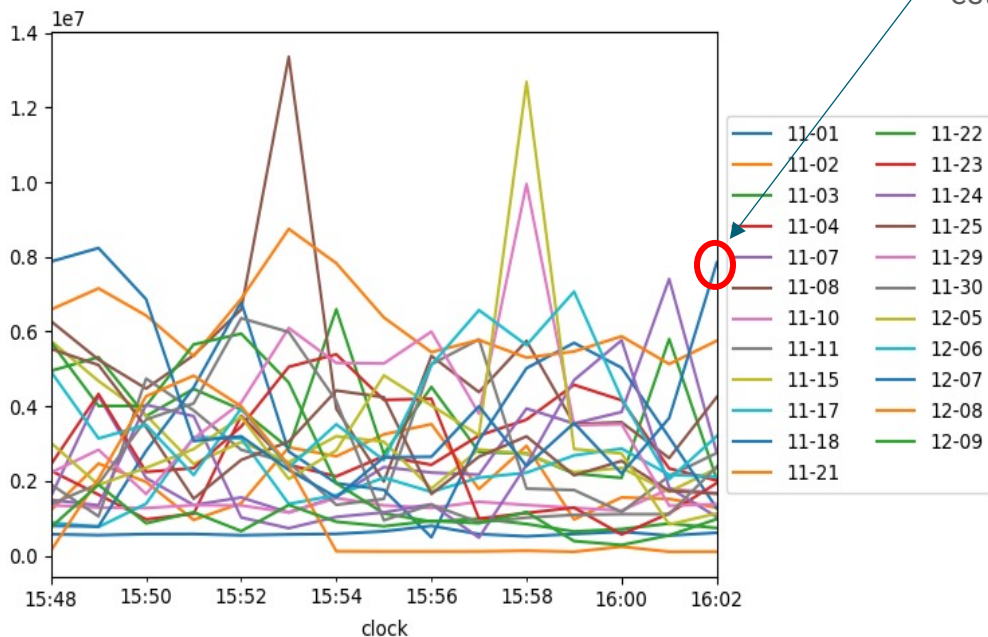
**Días Normales**



**Días Anormales Descartados**

## Paso 2: Máximo Muestral

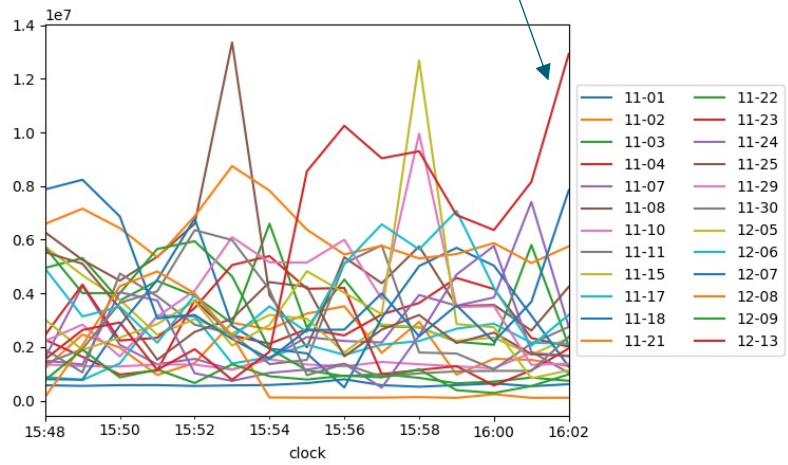
Una vez filtrados los días normales se guarda este **máximo muestral** para el minuto analizado.



Días Normales

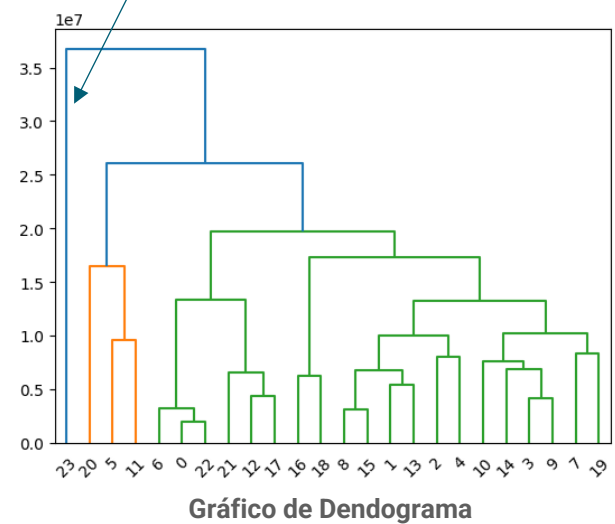
# Paso 3: Detección

Se agrega el dato actual



Clustering  
Jarárquico

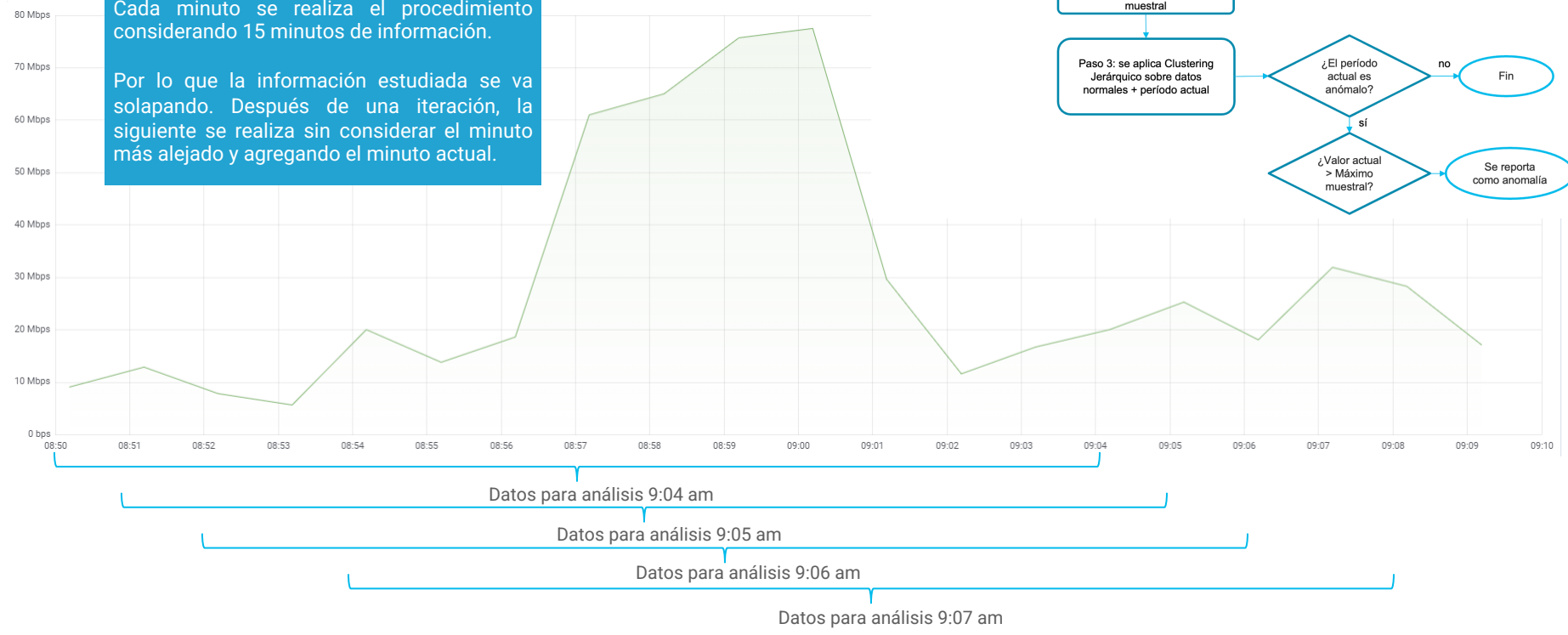
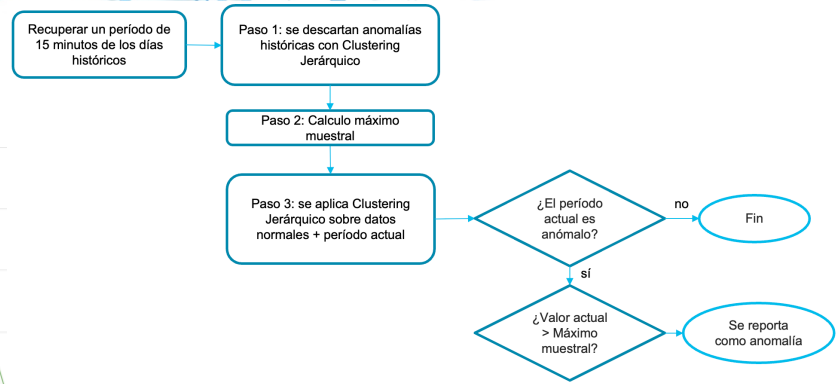
Si no se incorpora a ningún grupo. **Anomalía detectada**



# Estudio con Datos Últimos 15 minutos

Cada minuto se realiza el procedimiento considerando 15 minutos de información.

Por lo que la información estudiada se va solapando. Después de una iteración, la siguiente se realiza sin considerar el minuto más alejado y agregando el minuto actual.



## Porcentaje de Umbral Ejemplo

Una vez obtenida las anomalías se debe definir cuándo esta es una alerta. Para esto se considera utilizar el porcentaje de diferencia entre el **valor real** y el **máximo muestral** (para el minuto analizado) con respecto al **máximo histórico** (máximo de toda la historia) del enlace.

$$\frac{\text{Valor Real} - \text{Máximo Muestral}}{\text{Máximo Histórico}} * 100$$

Valor Real	3.669 Mbps
Máximo Muestral	2.383 Mbps
Diferencia	1.286 Mbps
% del Máximo Histórico	11.69%

Considerando un enlace con 11 Mbps como máximo histórico se obtiene lo siguiente.



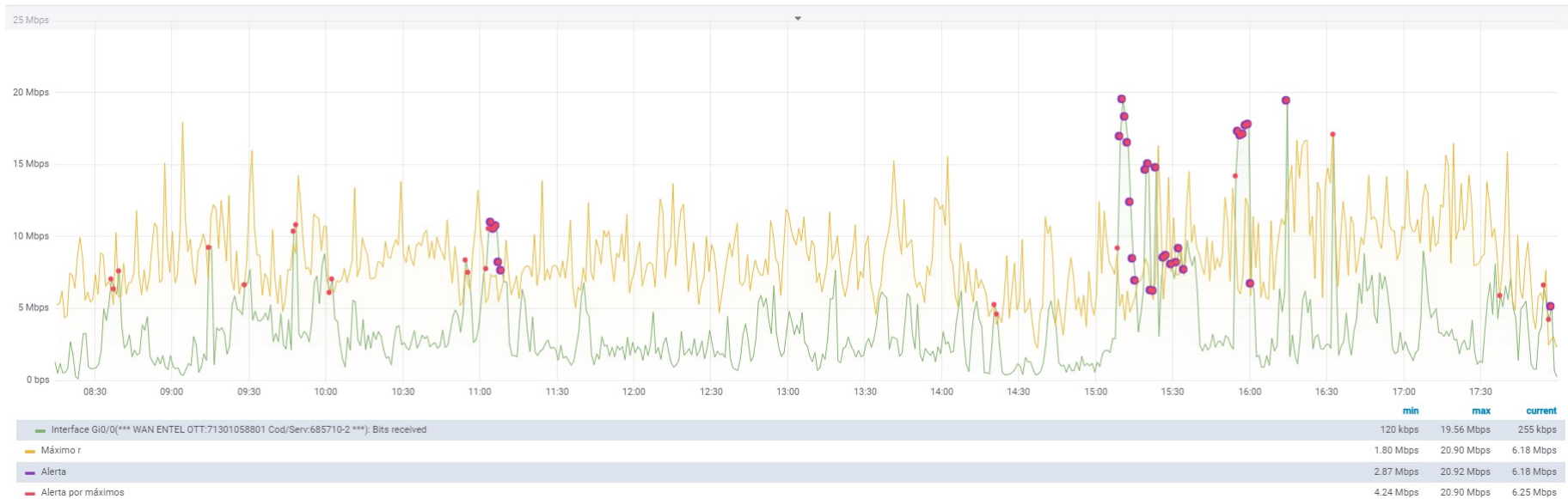


# Ejemplo

## Bits recibidos – 20 Mbps contratados

Los **"puntos rojos"** son los minutos donde el valor real pasa al máximo muestral.

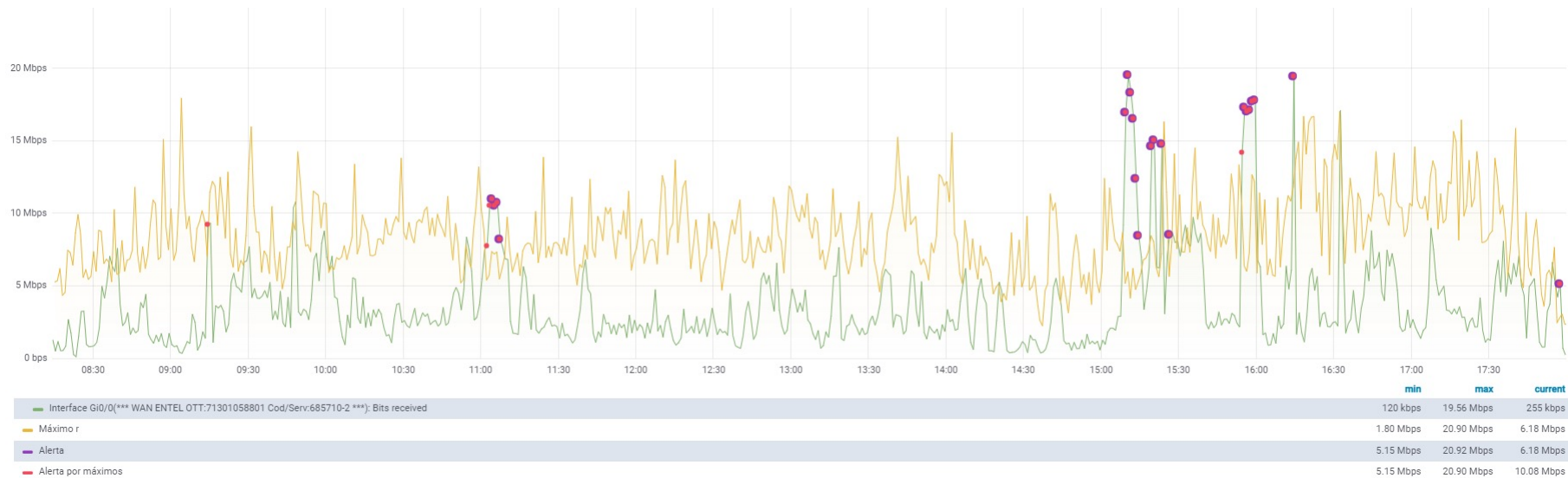
Los **"puntos morados"** son las alertas obtenidas aplicar Clustering Jerárquico. (Umbral al 0%)



# Ejemplo

## Bits recibidos – 20 Mbps contratados

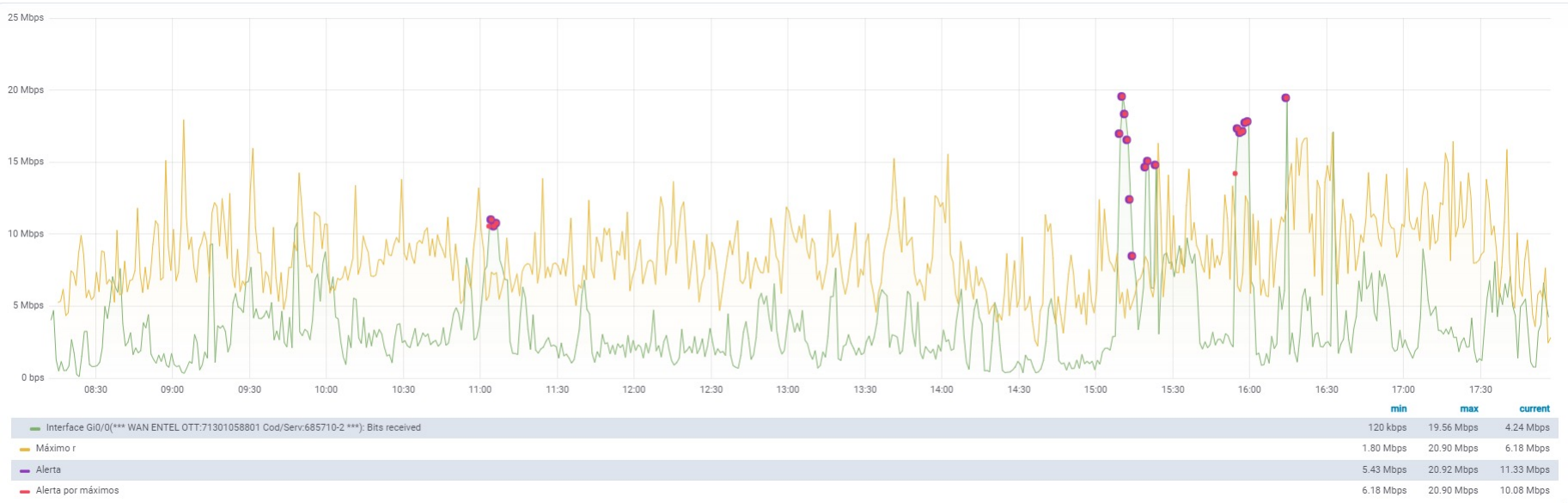
Umbral al 10%



# Ejemplo

## Bits recibidos – 20 Mbps contratados

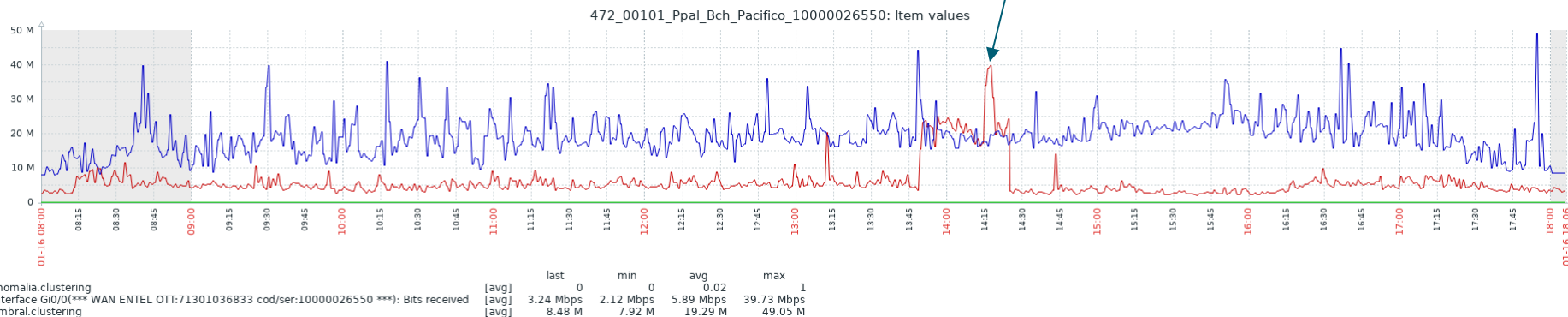
Umbral al 15%



# Umbral Móvil Alertas

Lunes 16-01-2023

Alerta Crítica



14:19:05  High

14:19:59 RESOLVED

472\_00101\_Ppal\_Bch\_Pacifico\_10000026550

↑ trg\_clustering\_high

14:18:09  Warning

14:19:59 RESOLVED

472\_00101\_Ppal\_Bch\_Pacifico\_10000026550

↓ trg\_clustering\_warn

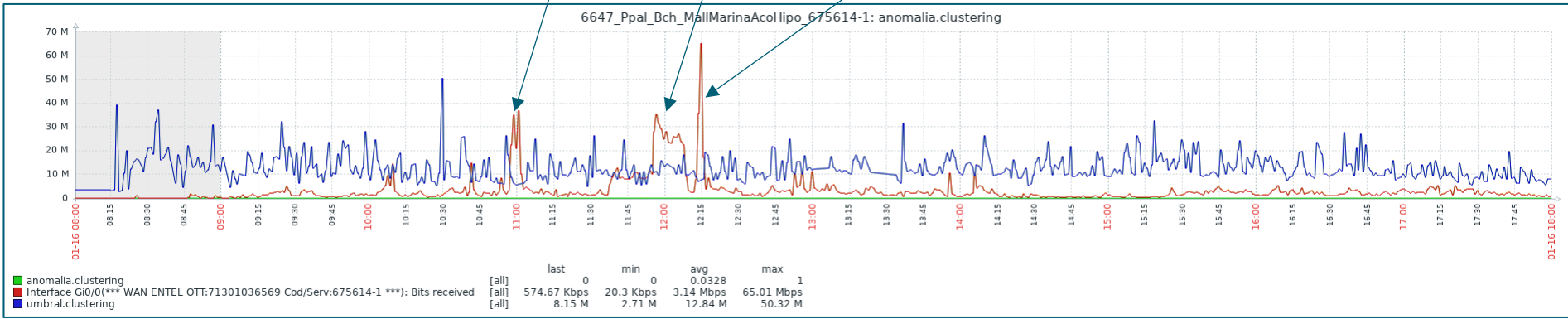
# Umbral Móvil Alertas

Lunes 16-01-2023

Warning/Crítico

Warning

Crítico



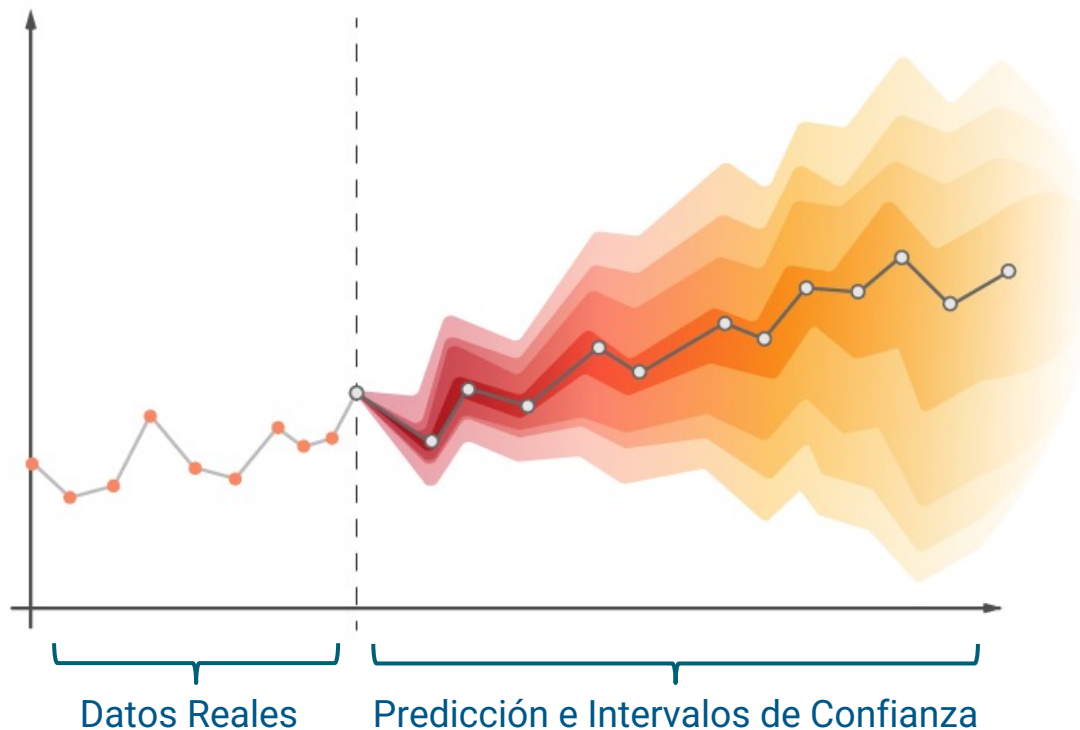
12:01:22	<input type="checkbox"/> High	12:02:14 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↑ <a href="#">trg_clustering_high</a>
12:01:14	<input type="checkbox"/> Warning	12:02:14 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↓ <a href="#">trg_clustering_warn</a>
12:00:20	<input type="checkbox"/> High	12:01:14 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↑ <a href="#">trg_clustering_high</a>
11:58:06	<input type="checkbox"/> High	12:00:15 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↑ <a href="#">trg_clustering_high</a>
11:57:06	<input type="checkbox"/> Warning	12:00:15 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↓ <a href="#">trg_clustering_warn</a>
11:00:15	<input type="checkbox"/> Warning	11:02:14 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↓ <a href="#">trg_clustering_warn</a>
12:15:15	<input type="checkbox"/> High	12:16:14 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↑ <a href="#">trg_clustering_high</a>
12:14:14	<input type="checkbox"/> Warning	12:16:14 RESOLVED	6647_Ppal_Bch_MallMarinaAcoHipo_675614-1	↓ <a href="#">trg_clustering_warn</a>



# Capacity Planning **Cómo estaré ?** **Predicciones**

# Capacity Planning

## La pregunta ... Cómo estaré en los meses siguientes ?



Considerando el comportamiento que he observado en los datos .....

**¿qué ocurrirá en el futuro?**

# Predicciones Diarias

## Análisis Espectral



El Análisis Espectral Singular (SSA por sus siglas en inglés) es una **técnica no paramétrica** para analizar series de tiempo.



En esencia, el SSA es un **análisis de componentes principales en el dominio del tiempo** de una serie de datos.



Por otra parte, el **Módulo Rssa** del software estadístico “R” proporciona una **implementación efectiva, cómoda y accesible para SSA**.

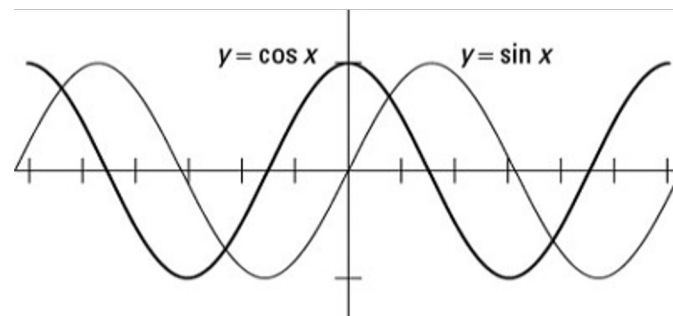


Este módulo está bien documentado y contiene muchas herramientas estándar y no estándar para el análisis y pronóstico de series temporales.

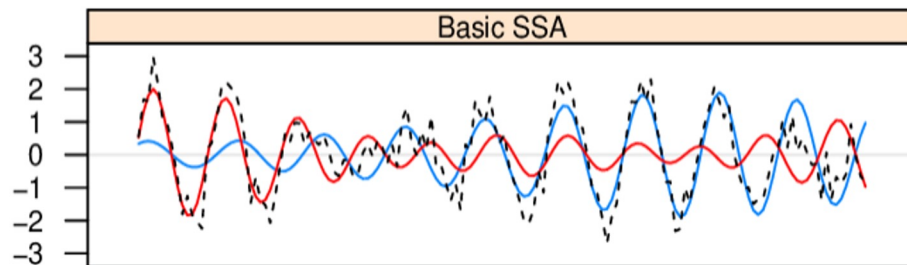


## Modelo con Análisis Espectral

El Análisis Espectral es la descomposición de una serie de tiempo en funciones subyacentes de **seno y coseno** de diferentes frecuencias, lo que permite **determinar** aquellas frecuencias que parecen **particularmente fuertes o importantes**.



Por ejemplo, en el siguiente gráfico, la serie de tiempo (línea negra punteada). Puede ser descrita como la suma de las curvas roja y azul.



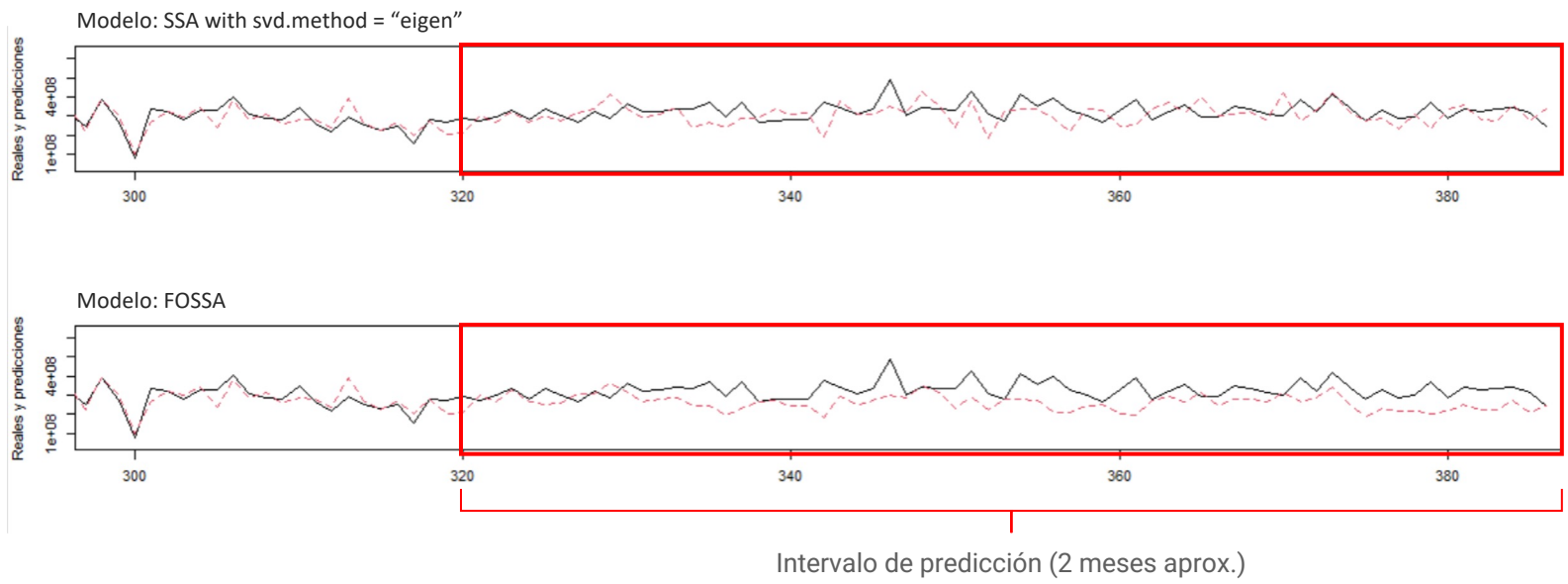


# Caso 1

## Predicciones Diarias para BW

El objetivo es **ajustar diversos modelos y comparar** el ajuste (mediante el error cuadrático medio) para utilizar aquel que produzca mejores predicciones.

A continuación, se muestran las **predicciones diarias** (línea roja) de los **bits recibidos**, comparando dos modelos.



# Implementación del Modelo

En el siguiente gráfico se muestran las predicciones para los **Bits Recibidos** (línea verde) versus los **Datos Reales** (línea naranja).



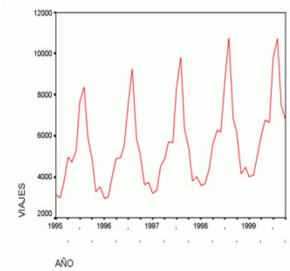
# Capacity Planning

## Análisis Predictivo Mensual

### Tipos de Modelos de Predicción

Los modelos que usualmente se utilizan para la predicción de series temporalmente son:

- Modelo ARIMA
- Suavizamiento exponencial simple (SES)
- Método de Holt
- Método de Holt-Winters
- Modelo VAR



### Análisis de Modelos de Predicción

Para realizar la predicción a 6 meses se usaron 9 datos que correspondían al periodo noviembre de 2019 y agosto de 2020.

Como los modelos ARIMA, VAR y Holt-Winters no se pudieron ajustar ya que los datos no tienen una componente estacional, se decidió utilizar los métodos de suavizamiento exponencial y Holt.

Finalmente, se escogió el **modelo predictivo de Holt** puesto que sus estimaciones arrojaran mejores resultados que las del suavizamiento exponencial.

### Descripción Método de Holt

El **método de Holt** es un modelo de estimación exponencial de serie temporal a un período n. Este método también es conocido como suavizamiento exponencial doble. El modelo usa tres ecuaciones fundamentales:

**Pronóstico del período t**

$$\hat{X}_t = \hat{X}'_t + T_t$$



**La serie suavizada exponencialmente (primera suavización)**

$$\hat{X}'_t = \alpha(\hat{X}_{t-1}) + [(1 - \alpha)(\hat{X}'_{t-1} + T_{t-1})]$$

**El estimado de la tendencia**

$$T_t = \beta(\hat{X}'_t - \hat{X}'_{t-1}) + [(1 - \beta)(T_{t-1})]$$

$\hat{X}_t$ : Pronóstico del período t

$\hat{X}_{t-1}$ : Pronóstico del período t-1

$\hat{X}'_t$ : Suavización exponencial del período t

$\hat{X}'_{t-1}$ : Suavización exponencial del período t-1

$T_t$ : Tendencia del período t

$T_{t-1}$ : Tendencia del período t-1

$\alpha$ : Coeficiente de suavización entre 0 y 1

$\beta$ : Coeficiente de suavización para la tendencia entre 0 y 1



# Capacity Planning

## Automatización de Predicción

Algoritmo  
Hop-Mediana

Histórico

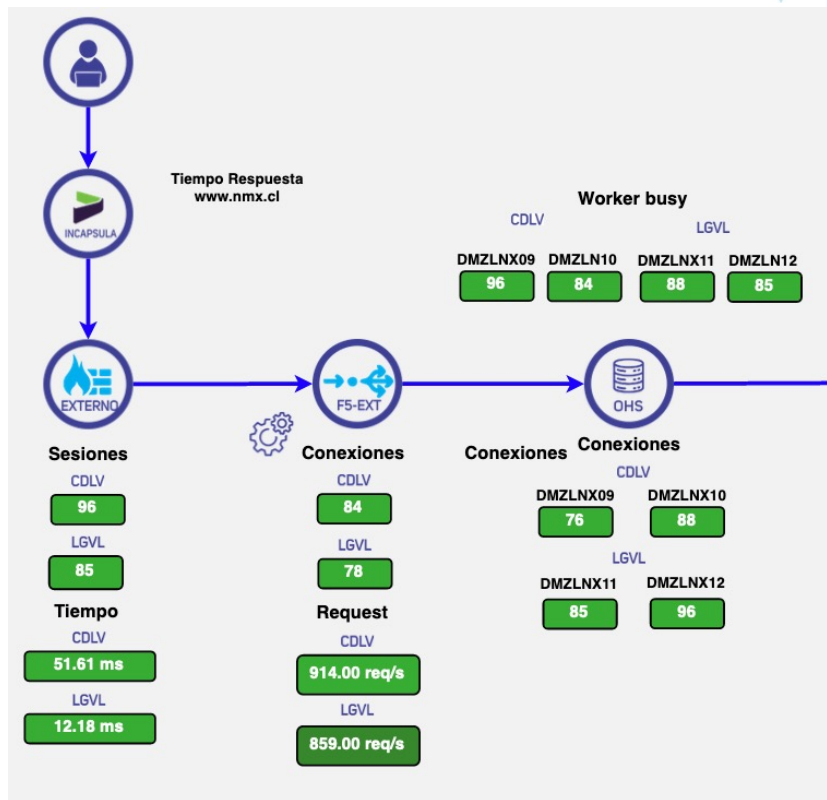
Proyección

Enlace	BW	jul_22	ago_22	sep_22	oct_22	nov_22	dic_22	ene_23	feb_23	mar_23	abr_23	may_23	jun_23
PORT_CDVLV_OUT	1 GB	5.99	5.68	5.72	6.81	14.18	13.84	14.95	16.37	17.79	19.22	20.64	22.06
PORT_CDVLV_IN	1 GB	9.99	9.96	9.98	10.01	3.38	4.96	2.59	0.21	2.18	4.57	6.96	9.35
PORT_LGLV_OUT	1 GB	4.53	5.84	5.44	6.79	7.72	11.20	11.52	12.82	14.12	15.43	16.73	18.03
PORT_LGLV_IN	1 GB	10.78	10.75	10.75	10.76	2.70	3.63	0.39	2.78	5.95	9.13	12.30	15.48
PORT_CDVLV_CROSS_OUT	1 GB	4.02	4.03	4.04	4.05	0.00	0.00	1.70	3.36	5.03	6.69	8.36	10.03
PORT_CDVLV_CROSS_IN	1 GB	1.36	0.55	0.21	1.01	3.28	4.88	5.74	6.69	7.63	8.58	9.53	10.47
PORT_LGLV_CROSS_OUT	1 GB	3.74	3.74	3.74	3.75	0.00	0.00	1.57	3.11	4.65	6.20	7.74	9.28
PORT_LGLV_CROSS_IN	1 GB	2.68	2.30	1.95	1.61	2.67	3.54	4.48	5.45	6.41	7.37	8.33	9.29



# Capacity Planning **Ambientes Tecnológicos**

# Capacity Planning Resumen



- Infraestructura que soporta un proceso de negocios.
- Estudio para todas las variables de interés.
- Correlación entre variables.
- Definición de umbrales para alertas.
- Identificación de holguras para recibir carga.
- Estimación de uso en el futuro.

# Nuestros Paneles

## Showroom NMX



### Negocios

Balanced Score Card

Cyberday

e-Commerce

Sucursales y cajas

Ventas por departamentos



### Experiencia Digital

Estado de Servicios

Monitoreo Sintético

Sitio Web



### Eventos

Alertas

Análítica de Eventos



### Seguridad IT

Hardening de Servidores

Incapsula

Syslog Firewall



### Capacity Planning

Predicciones de Datos

Prueba de Stress

Uso de Interfaces



### Showroom Banco



### Aplicaciones

APM

Kubernetes

Mapa de Transacciones

Servidor Web



### Niveles de Servicio

SLA Aplicaciones

SLA Networking

SLA de Servicio

SLA de Servidores

SLA diario de Sucursales

SLA mensual de Sucursales



### Aplicaciones de Negocios

Cotizaciones Criptomonedas



### Showroom Telco



### Networking

Análisis de tráfico (netflow)

Diagrama de Red

Estadísticas de Red

Estado de Sucursal

InterCx Datacenter

IP SLA Call Center

Mapa de Conexiones

Network Performance Monitoring (NPM)

Estado Resumen SDN

Estado de APIC (SDN)

Estado NAE (SDN)

Tarificador Telefónico

Telefonía IP

Telefonía Teams



### Inventario

Vista Principal

Conexiones de admin

Conexiones de endpoint

Conexiones de Sistemas Operativos

Detalle de Inventario

Obsolescencia



### Cloud

OpsDigital Metrics (AWS Cloudwatch)

API Gateway (AWS Cloudwatch)

Lambda (AWS Cloudwatch)

Azure Monitor for Containers

Google Cloud Monitoring GCP Stackdriver



### Equipos

Access Point

Firewall

Impresora

Linux Server

Router

Switch Acceso

Switch Layer 3

Sensores vía API

UPS

Windows Server



### Base de Datos

Detalle Recursos

GAPs Base de datos

Top Queries







GRACIAS...

Omar Contreras G.  
[ocontreras@netmetrix.cl](mailto:contreras@netmetrix.cl)