

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**ESTUDIO DE LA CALIDAD DE SERVICIO DE LAS REDES MÓVILES EN EL  
PERÚ**

Tesis para optar el Título de Ingeniero de las Telecomunicaciones, que presenta el  
bachiller:

**INDHIRA CYNTHIA DEL PILAR FERNÁNDEZ LEZAMETA**

**ASESOR: ING. PERCY FERNÁNDEZ PILCO**

**Lima, diciembre del 2012**

## ANEXOS

### ANEXO 1 DEL PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DEL SERVICIO MÓVIL TINE Y TLLI

l) Contadores para el cálculo de los parámetros del indicador de calidad TINE

<b>Fabricante:</b>	ERICSSON
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TASSALL	Intentos de toma de TCH para realizar una llamada.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TASSALL	Intentos de toma de TCH para realizar una llamada.
-TFCASSALL	Tomas exitosas de TCH/F para realizar una llamada en subceldas underlaid.
-THCASSALL	Tomas exitosas de TCH/H para realizar una llamada en subceldas underlaid.
-TFCASALLSUB	Tomas exitosas de TCH/F para realizar una llamada en subceldas overlaid.
-THCASALLSUB	Tomas exitosas de TCH/H para realizar una llamada en subceldas overlaid.

<b>Fabricante:</b>	MOTOROLA
<b>Tecnología:</b>	iDEN – Sistema de Telefonía
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
ICP_TOTAL_CALLS	Número total de llamadas originadas o terminadas a las cuales se les ha asignado un canal de tráfico para cada celda en el ICP.
+ ICP_UNSUCCESSFUL_ASSIGNMENT	Se incrementa cuando para un intento de conexión dado, se recibe un mensaje de asignación no exitosa de la estación base.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
ICP_UNSUCCESSFUL_ASSIGNMENT	Se incrementa cuando para un intento de conexión dado, se recibe un mensaje de asignación no exitosa de la estación base.

<b>Fabricante:</b>	MOTOROLA
<b>Tecnología:</b>	iDEN – Sistema Troncalizado
<b>Nivel de desagregación:</b>	Central
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
DDL_TOTAL_PRIV_CALL	Cuenta el número de llamadas privadas por DAP.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
DIS_TCH_FAILED	Cuenta el número de requerimientos que no pudieron ser ubicados en la cola debido a que esta se encuentra llena. Esto no incluye los requerimientos de recursos de Dispatch que fueron cancelados por el DAP.
+ TOT_PRIV_F5	Cuenta el número total de llamadas privadas finalizadas debido a que la solicitud para el establecimiento de la misma ha sido recibida sobre un P(S)CCH errado. (para la misma flota o entre flotas).

<b>Fabricante:</b>	NOKIA
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TCH_CALL_REQ	Intentos de toma de canal de tráfico para llamada.
- (MSC_O_SDCCH_TCH_AT + BSC_O_SDCCH_TCH_AT)	Nº de intentos de Handover para DR – Saliente.
+ (MSC_I_SDCCH_TCH_AT + BSC_I_SDCCH_TCH_AT)	Nº de intentos de Handover para DR – Entrante.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TCH_CALL_REQ	Intentos de toma de canal de tráfico para llamada.
- (MSC_O_SDCCH_TCH_AT + BSC_O_SDCCH_TCH_AT)	Nº de Handover para DR – Saliente.
+ (MSC_I_SDCCH_TCH_AT + BSC_I_SDCCH_TCH_AT)	Nº de Handover para DR – Entrante.
-TCH_NORM_SEIZ	Tomas exitosas normales de canal de tráfico para llamada.
- (MSC_I_SDCCH_TCH + BSC_I_SDCCH_TCH)	Nº de Handover exitosos para DR – Entrante.

Actualización de los contadores del TINE del Fabricante NOKIA.

<b>Fabricante:</b>	NOKIA
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TCH_CALL_REQ	Intentos de toma de canal de tráfico para llamada.
- (MSC_O_SDCCH_TCH_AT + BSC_O_SDCCH_TCH_ AT)	Nº de intentos de Handover para DR – Saliente.
+ (MSC_I_SDCCH_TCH_AT + BSC_I_SDCCH_TCH_AT)	Nº de intentos de Handover para DR – Entrante.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TCH_CALL_REQ	Intentos de toma de canal de tráfico para llamada.
- (MSC_O_SDCCH_TCH_AT + BSC_O_SDCCH_TCH_ AT)	Nº de Handover para DR – Saliente.
+ (MSC_I_SDCCH_TCH_AT + BSC_I_SDCCH_TCH_AT)	Nº de Handover para DR – Entrante.
-TCH_NEW_CALL_ASSIGN	Tomas exitosas de canal de tráfico para una llamada.

<b>Fabricante:</b>	<b>NORTEL</b>
<b>Tecnología:</b>	<b>CDMA 1X</b>
<b>Nivel de desagregación:</b>	<b>Estación Base</b>
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
CAUCPSCT.CAUOSUCC	Origen, llamada exitosa.
+ CAUCPSCT.CAUTSUCC	Terminación, llamada exitosa.
+ CAUCPSCT.CAUOBLKS	Origen, falla debida a falta de recurso, llamadas bloqueadas.
+ CAUCPSCT.CAUTBLKS	Terminación, falla de llamada por bloqueo.
+ CAUCPSCT.CAUERLFL	Falla de enlace de radio.
+ CAUSCT3V.CAUOSUCC	Origen, llamada exitosa.
+ CAUSCT3V.CAUTSUCC	Terminación, llamada exitosa.
+ CAUSCT3V.CAUOBLKS	Origen, falla debida a falta de recurso, llamadas bloqueadas.
+ CAUSCT3V.CAUTBLKS	Terminación, falla de llamada por bloqueo.
+ CAUSCT3V.CAUERLFL	Falla de enlace de radio.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
CAUCPSCT.CAUOBLKS	Origen, falla debida a falta de recurso, llamadas bloqueadas.
+ CAUCPSCT.CAUTBLKS	Terminación, falla de llamada por bloqueo.
+ CAUCPSCT.CAUERLFL	Falla de enlace de radio.
+ CAUSCT3V.CAUOBLKS	Origen, falla debida a falta de recurso, llamadas bloqueadas.
+ CAUSCT3V.CAUTBLKS	Terminación, falla de llamada por bloqueo.
+ CAUSCT3V.CAUERLFL	Falla de enlace de radio.

<b>Fabricante:</b>	<b>SIEMENS</b>
<b>Tecnología:</b>	<b>GSM</b>
<b>Nivel de desagregación:</b>	<b>Estación Base</b>
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TASSATT[2]	Contabiliza el número de intentos de asignación de canal de tráfico Full rate que recibe la BSC desde el MSC.
+ TASSATT[3]	Contabiliza el número de intentos de asignación de canal de tráfico Half rate que recibe la BSC desde el MSC.
- AOUINIRH[7,18,29,40]	Nº de Handover para DR – Saliente.
+ AININIRH[7,18,29,40]	Nº de Handover para DR – Entrante.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Intentos no Establecidos</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TASSATT[2]	Contabiliza el número de intentos de asignación de canal de tráfico Full rate que recibe la BSC desde el MSC.
+ TASSATT[3]	Contabiliza el número de intentos de asignación de canal de tráfico Half rate que recibe la BSC desde el MSC.
- AOUINIRH[7,18,29,40]	Nº de Handover para DR – Saliente.
+ AININIRH[7,18,29,40]	Nº de Handover para DR – Entrante.
- TASSUCC[2,3,4,5]	Asignación exitosa normal de TCH.
- SININIRH[7,18,29,40]	Nº de Handover exitoso para DR – Entrante.

## II) Contadores para el cálculo de los parámetros del indicador de calidad TLLI

<b>Fabricante:</b>	<b>ERICSSON</b>
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TFCASSALL	Tomas exitosas de TCH/F para realizar una llamada en subceldas underlaid.
+ THCASSALL	Tomas exitosas de TCH/H para realizar una llamada en subceldas underlaid.
+ TFCASSALLSUB	Tomas exitosas de TCH/F para realizar una llamada en subceldas overlaid.
+ THCASSALLSUB	Tomas exitosas de TCH/H para realizar una llamada en subceldas overlaid.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TFNDROP	Llamadas caídas en canales Full Rate de subceldas underlaid.
+ THNDROP	Llamadas caídas en canales Half Rate de subceldas underlaid.
+ TFNDROPSUB	Llamadas caídas en canales Full Rate de subceldas overlaid.
+ THNDROPSUB	Llamadas caídas en canales Half Rate de subceldas overlaid.

<b>Fabricante:</b>	<b>MOTOROLA</b>
<b>Tecnología:</b>	iDEN – Sistema de Telefonía
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
ICP_TOTAL_CALLS	Número total de llamadas originadas o terminadas a las cuales se les ha asignado un canal de tráfico para cada celda en el ICP.
+ ICP_IN_INTER_HO (*)	Handover inter-IBSC entrante exitoso.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
ICP_INTRA_CELL_HO_LOSTMS	Cuando la MS envía al BSC un mensaje por falla en la asignación por una asignación de canal requerido que la BSC.
+ ICP_INTRA_BSC_HO_LOSTMS	Para las llamadas que fallaron por handover a una celda nueva y fallaron al reasumir la llamada sobre el anterior canal y la celda.
+ ICP_INTER_BSC_MS_FAIL	Cuando la MS envía un mensaje fallido de handover a la BSC para un requerimiento de handover externo.
+ TEL_LOST_CALLS3	Cuenta el número de LOTs (Pérdida de Transmisión) para I-3 de interconexión de llamadas.
+ TEL_LOST_CALLS	Cuenta el número de LOTs (Pérdida de Transmisión) para I-6 de interconexión de llamadas.
+ T_LOST_CALLS_NON_RF	Cuenta el número de llamadas caídas debido a causas distintas a RF, como reinicio de equipos de transmisión, interrupción del enlace de la EBTS.

<b>Fabricante:</b>	<b>MOTOROLA</b>
<b>Tecnología:</b>	iDEN – Sistema Troncalizado
<b>Nivel de desagregación:</b>	Central
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
DDL_TOT_PRIV_S_CALL	Cuenta el número de llamadas privadas terminadas normalmente por el DAP.
+ DDL_PCHT_TERM_CALL	Cuenta el número de llamadas privadas terminadas por el hangtimer sobre el mismo o diferente DAP.
+TOT_PRIV_F2	Cuando la llamada privada es terminada por alguna razón no definida en otra estadística.
+ TOT_PRIV_F3	Cuando cualquier radio que participa en una llamada privada aborta la llamada.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de llamadas interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TOT_PRIV_F2	Cuando la llamada privada es terminada por alguna razón no definida en otra estadística.

<b>Fabricante:</b>	<b>NOKIA</b>
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TCH_NORM_SEIZ	Tomas exitosas normales de canal de tráfico para llamada.
+ (MSC_I_SDCCH_TCH + BSC_I_SDCCH_TCH)	Nº de Handover exitosos para DR – Entrante.
+ (MSC_I_TCH_TCH + BSC_I_TCH_TCH) (*)	Handover entrantes exitosos.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
DROP_AFTER_TCH_ASSIGN	Número de llamadas caídas después de la asignación de canal de tráfico.
+ TCH_RE_EST_RELEASE	Número de liberaciones de TCH re-establecidos.

Actualización de los contadores de TLLI del fabricante NOKIA

<b>Fabricante:</b>	<b>NOKIA</b>
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TCH_NEW_CALL_ASSIGN	Tomas exitosas de canal de tráfico para una llamada.
+ (MSC_I_TCH_TCH + BSC_I_TCH_TCH) (*)	Handover entrantes exitosos.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
DROP_AFTER_TCH_ASSIGN	Número de llamadas caídas después de la asignación de canal de tráfico.
+ TCH_RE_EST_RELEASE	Número de liberaciones de TCH re-establecidos.
(*) Este contador no se aplicará para el cálculo del indicador TLLI a nivel de red.	

<b>Fabricante:</b>	NORTEL
<b>Tecnología:</b>	CDMA 1X
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
CAUCPSCT.CAUOSUCC	Origen, llamada exitosa.
+ CAUCPSCT.CAUSUCC	Terminación, llamada exitosa.
+ CAUCPSCT.CAUHSUCC (*)	Handover exitoso.
+ CAUSCT3V.CAUOSUCC	Origen, llamada exitosa.
+ CAUSCT3V.CAUSUCC	Terminación, llamada exitosa.
+ CAUSCT3V.CAUHSUCC (*)	Handover exitoso.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
CAUCPSCT.CAUDROPR	Llamada caída en el interface RF. Se genera cuando una llamada se cae en la SBS debido a pérdidas en el tráfico.
+ CAUCPSCT.CAUDROPN	Llamada caídas en la red. Se genera por cualquier caída que no sea RF enviados desde la SBS.
+ CAUSCT3V.CAUDROPR	Llamada caída en el interface RF. Se genera cuando una llamada se cae en la SBS debido a pérdidas en el tráfico.
+ CAUSCT3V.CAUDROPN	Llamada caídas en la red. Se genera por cualquier caída que no sea RF enviados desde la SBS.

<b>Fabricante:</b>	SIEMENS
<b>Tecnología:</b>	GSM
<b>Nivel de desagregación:</b>	Estación Base
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Establecidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
TASSUCC[2,3,4,5]	Asignación exitosa normal de TCH
+ SINIRH[7,18,29,40]	Nº de Handover exitoso para DR - Entrante
+ SINIRH[-7,-18,-29,-40] (*)	Handover entrantes exitosos.
<b>Parámetro</b>	<b>Total de Llamadas Interrumpidas</b>
<i>Contador</i>	<i>Descripción</i>
NRCLRREQ[1..3,5..12,14..18]	Contabiliza el número de mensajes "clear request" enviados de la BSC a la MSC a través de la interface A, debido a una caída del canal de tráfico.