

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS AL PROCESO DE  
FACTURACIÓN DEL PRODUCTO BULK PARA CLIENTES  
CORPORATIVOS DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DEL  
ECUADOR”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del título de:

**MAGÍSTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

Autor:

**PEÑA CORONEL MARTHA LORENA**

Guayaquil – Ecuador

2018

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por las bendiciones otorgadas cada día, y por hacer posible la culminación satisfactoria de este trabajo.

Agradezco a mis padres por el apoyo incondicional que siempre me han brindado; y, sobre todo a mi familia, a mi esposo e hijos, por estar siempre apoyándome y dándome fuerzas para no declinar.

Agradezco a mi tutor; Msig. Juan Carlos García por su paciencia y su predisposición para despejar dudas presentadas a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

Gracias a todos ustedes por su granito de arena y por ayudarme a alcanzar este nuevo logro.

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a Dios; a mi esposo, a mis hijos, a mis padres y hermanos que estuvieron siempre a mi lado apoyándome en todo momento.

En especial a mis hijos Leonardo y Luis quienes fueron la principal motivación para culminar con éxito este trabajo de titulación.

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

Msig. Lenin Freire C.

Director MSIG

---

Msig. Juan Carlos García P.

Director del Proyecto de  
Graduación

---

Msig. Omar Maldonado D.

Miembro del Tribunal

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de ESPOL)

.....  
**Martha Lorena Peña Coronel**

## RESUMEN

La empresa de telecomunicaciones del presente trabajo tiene como uno de sus objetivos ofrecer el mejor servicio a sus clientes, y asegurar el cobro justo por el servicio contratado; en ese sentido su área de Facturación está constantemente implementando controles de calidad para poder cumplir con este fin. Sin embargo, la cantidad de nuevas propuestas y productos para sus clientes es siempre innovada por su área de Mercadeo ocasionando una carga de trabajo para su personal.

La empresa, es consciente que su área de Facturación cuenta con el personal capacitado y necesario respecto a las herramientas usadas, permitiéndoles así optimizar sus tareas manuales, mejorando tiempos de respuestas y minimizando errores en el cobro de sus productos; sin embargo, la demanda de trabajo crece proporcionalmente con el incremento de nuevos productos.

Esta carga de trabajo, repercute con el paso del tiempo en falta de automatización en procesos más complejos, por lo tanto en este trabajo se analizarán y propondrán mejoras respecto a la facturación de los clientes corporativos específicamente del producto BULK; el mismo que debido a su complejidad poco personal del área está capacitado para efectuar esos controles.

Actualmente el área usa Microsoft Project para guardar los scripts o tareas que deban realizarse en todo el proceso, como alternativa de solución se planteó almacenar en la misma base de datos las tareas, permitiendo la ejecución de las mismas con la menor manipulación de datos posibles y reduciendo tiempo de respuestas.

Con las mejoras implementadas al proceso de facturación BULK, se redujo el tiempo en la ejecución de las tareas; dando la oportunidad al especialista de mejorar o identificar nuevos controles de calidad. Adicional, el Jefe de Billing quedó satisfecho con los nuevos tiempos de respuestas y su personal con mayor predisposición a implementar nuevas mejoras a otros controles del área.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	I
DEDICATORIA .....	II
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	III
DECLARACIÓN EXPRESA .....	IV
RESUMEN.....	V
ÍNDICE GENERAL .....	VII
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO 1.....	1
1.1. Descripción del Problema.....	1
1.2. Solución Propuesta.....	4
1.3. Objetivo General.....	7
1.4. Objetivos Específicos .....	7
CAPÍTULO 2.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Fundamentación teórica .....	11
2.2.1 Base de Datos.....	12



2.2.2	Tablas y vistas.....	13
2.2.3	Procedimiento almacenado y función almacenada .....	14
2.2.4	Concepto de paquetes.....	15
2.3.	Metodologías .....	18
2.3.1	SQL Dinámico .....	18
2.3.2	BULK COLLECT y FORALL .....	19
2.3.3	Shell y Scripts.....	21
CAPÍTULO 3.....		23
3.1.	Levantamiento de Información.....	23
3.2.	Términos y conceptos usados en la facturación.....	25
3.2.1	Terminología y conceptos básicos.....	26
3.2.2	Conceptos Básicos del Proceso BULK .....	29
3.2.3	Identificación de los Subproductos a facturar.....	31
3.3.	Levantamiento de información .....	33
3.4.	Diagnóstico de Recursos (Hardware, Software) .....	40
3.5.	Herramientas y Arquitectura del proceso .....	42
3.6.	Principales requerimientos.....	46
CAPÍTULO 4.....		48
4.1.	Situación Inicial.....	48
4.2.	Identificación de mejoras al proceso .....	51

4.2.1	Mejoras en ejecución de tareas .....	51
4.2.2	Mejoras a nivel de Base de Datos .....	52
4.2.3	Mejoras de Scripts .....	53
4.2.4	Mejoras y depuración de datos .....	54
4.3.	Estructura de tablas.....	55
4.4.	Comparativo del flujo de tareas por cada control de calidad .....	58
4.5.	Diseño de reportes .....	62
4.6.	Diseño del nuevo modelo propuesto.....	64
CAPÍTULO 5.....		69
5.1.	Implementación de la solución.....	69
5.2.	Preparación de ambiente.....	71
5.3.	Aplicativo implementado .....	75
5.4.	Implementación de correos y reportes .....	77
5.5.	Pruebas del aplicativo.....	79
5.5.1	Revisión de propuestas de cambio .....	85
5.5.2	Implementación y ejecución de propuestas .....	85
5.5.3	Plan de pruebas .....	87
5.6.	Etapa de estabilización .....	88
5.7.	Capacitación a Usuarios.....	90
CAPÍTULO 6.....		91

6.1. Comparación situación propuesta vs situación actual.....	91
6.2. Revisión de resultados obtenidos .....	93
6.3. Retroalimentación y Puntos de mejora .....	96
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS.....	101

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

**AUT:** Producto Autocontrol

**BD:** Base de Datos

**PPA:** Producto Prepago

**Prod:** Producto

**SubProd:** Subproducto

**TAR:** Producto Tarifario

**TB:** Tarifa Básica

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Estructura de una tabla en PL/SQL.....	14
Figura 2.2: Estructura de un procedimiento almacenado en PL/SQL .....	14
Figura 2.3: Estructura de una función almacenada en PL/SQL .....	15
Figura 2.4: Estructura de un paquete en PL/SQL.....	16
Figura 2.5: Ejemplo de un cursor con el uso de Bulk Collect.....	20
Figura 2.6: Estructura de FORALL.....	20
Figura 2.7: Estructura de un Shell.....	21
Figura 3.1: Estructura Organizacional.....	24
Figura 3.2: Estructura del área de Billing .....	24
Figura 3.3: Ofertas varias de planes por Operadoras de Telecomunicaciones .....	26
Figura 3.4: Fórmula para cálculo de Cupo inicial .....	30
Figura 3.5: Fórmulas para cálculo de Cupo en línea.....	30
Figura 3.5: Fórmulas para el cálculo de Ajuste Distribuido.....	31
Figura 3.6: Flujo del Proceso BULK.....	35
Figura 3.7: Diagrama macro de Proceso BULK .....	36
Figura 3.8: Diagrama del subproceso de llamadas y días de actividad .....	39
Figura 3.9: Tareas configuradas en Control-M respecto a proceso BULK.....	43
Figura 3.10: Reporte generado para envío a supervisor .....	43
Figura 3.11: Cronograma de facturación BULK.....	44
Figura 3.12. Detalle en sección notas del script a ejecutar .....	44
Figura 3.13: Versionamiento del PL/SQL Developer .....	45
Figura 3.14: Arquitectura actual del proceso.....	46
Figura 4.1: Ejecución de proceso de días de actividad .....	50

Figura 4.2: Estructura de carpetas en Servidor.....	54
Figura 4.3: Script para control de Cupos TOT.....	54
Figura 4.4: Obtener número anterior de un cliente.....	55
Figura 4.5: Comparativo para ejecución de tareas del proceso.....	56
Figura 4.6: Comparativo respecto a avances de tareas del proceso.....	56
Figura 4.7: Modelo entidad de control tablas principales.....	57
Figura 4.8: Flujo de actividad actual para ejecución de controles de calidad.....	58
Figura 4.9: Nuevo flujo de actividades para ejecución de controles.....	59
Figura 4.10: Nueva arquitectura del proceso.....	59
Figura 4.11: Crontab para ejecución de tareas.....	60
Figura 4.12: Parámetros para envío de correo.....	62
Figura 4.13: Formato anterior de reportes.....	62
Figura 4.14: Generar archivos Excel desde consulta en PL/SQL.....	63
Figura 4.15: Ruta de reportes generados por facturación BULK.....	64
Figura 4.16: Nuevo formato de reportes.....	64
Figura 4.17: Flujo del nuevo Proceso BULK.....	65
Figura 4.18: Nuevo diagrama macro del Proceso BULK.....	65
Figura 4.19: Nuevo diagrama del subproceso de llamadas y días de actividad.....	68
Figura 5.1: Campos de la tabla GSI_SENTENCIAS_TAREAS_BULK.....	72
Figura 5.2: Registros de tabla de configuración procesos por hilos.....	72
Figura 5.3: Campos de la tabla GSI_CONFIGURA_TABLA_BULK.....	73
Figura 5.4: Campos de la tabla GSI_CONFIGURA_TABLA_BULK.....	73
Figura 5.5: Campos de la tabla GSI_PARAMETROS_BULK.....	74
Figura 5.6: Archivo de configuración.....	75

Figura 5.7: Datos de Ingreso para el aplicativo .....	75
Figura 5.8: Datos de Ingreso para el aplicativo .....	76
Figura 5.9: Bitácora de tareas para conocer avances del proceso .....	76
Figura 5.10: Correo con archivo adjunto de casos identificados o modificados .....	78
Figura 5.11: Nuevo formato de reportes.....	78
Figura 5.12: Pantalla principal.....	86
Figura 5.13: Correo cuando no existen casos.....	87
Figura 6.1: Resultados encuesta problemas administrativos.....	95
Figura 6.2: Resultados encuesta problemas tecnológicos.....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Detalle de Ciclos de Facturación por Operadora .....	29
Tabla 2: Roles del proceso .....	36
Tabla 3: Ejemplo de tasación de llamadas.....	37
Tabla 4: Roles del proceso .....	39
Tabla 5: Recursos de Hardware y Software.....	40
Tabla 6: Tabla con tiempos resultantes por cada subprocesso.....	41
Tabla 7: Tabla con tiempos de respuesta esperados .....	42
Tabla 8: Análisis del modelo implementado .....	58
Tabla 9: Roles del proceso .....	66
Tabla 10: Cronograma de actividades .....	69
Tabla 11: Matriz de pruebas .....	80
Tabla 12: Matriz de pruebas a subprocessos .....	81
Tabla 13: Matriz de pruebas, validación de campos .....	82
Tabla 14: Matriz de pruebas, parámetros del proceso .....	83
Tabla 15: Matriz de pruebas, ejecución procesos por hilos.....	84
Tabla 16: Matriz de propuestas de cambio .....	85
Tabla 17: Matriz de pruebas respecto a cambios.....	87
Tabla 18: Etapa de estabilización .....	89
Tabla 19: Matriz de Temas de Capacitación .....	90
Tabla 20: Matriz de resultados obtenidos: Problemas administrativos .....	93
Tabla 21: Matriz de resultados Obtenidos: Problemas tecnológicos .....	94
Tabla 22: Matriz de resultados Obtenidos: Otros puntos.....	96



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas de telecomunicaciones del Ecuador están constantemente proponiendo nuevas ofertas y promociones a sus clientes, con el fin de acaparar mayor porcentaje de participación dentro del mercado; sin embargo, esta creación de ofertas o promociones ocasiona que sus áreas tengan mayor carga de trabajo, sobre todo las que corresponden a áreas de apoyo.

En ese sentido el área de Facturación de la empresa de análisis, constantemente debe incorporar controles de calidad a las nuevas ofertas comerciales, por tal motivo presenta algunas problemáticas respecto a la facturación de clientes corporativos del producto BULK, algunas de estas son: generación de costos operativos, pues se requiere de dos especialistas para facturar; dependencia del supervisor del área para poder continuar con el flujo de tareas, tiempos de ejecución elevados, entre otros.

La solución propuesta consiste en la mejora de todo el proceso; tanto a nivel de base de datos, como en el flujo de tareas. Se optimizaron consultas, se crearon tablas generales de control, se crearon índices y mejora de procedimientos usando Bulk Collect. A nivel de flujo de procesos se eliminó la dependencia del supervisor del área en ciertas tareas, pues con las mejoras implementadas se reducen los riesgos de ejecuciones erróneas.

El presente trabajo está distribuido de la siguiente manera, en el capítulo uno se detalla las generalidades de la problemática identificada; mientras que en el segundo se detalla el marco teórico aplicable y el capítulo tres está compuesto por el levantamiento de información incluyendo un detalle de la situación actual del proceso.

En el capítulo cuatro se explica las mejoras luego del respectivo análisis, incluyendo las mejoras en cuanto a ejecución de tareas, a nivel de base de datos o de scripts, el diseño de los reportes, entre otras. En el capítulo cinco se expone cómo se implementará la solución, se establece el respectivo cronograma; y, por último en el capítulo seis se realiza la comparativa entre el proceso anterior y el nuevo proceso.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. Descripción del Problema**

Actualmente la empresa de telecomunicaciones que es objeto del presente análisis, cuenta con su área de Facturación, la misma que se encarga de generar la factura a cada uno de sus clientes con el detalle de sus consumos del mes. Los clientes se encuentran clasificados por productos, los mismos que pueden ser tan simples o tan complejos dependiendo a quien va dirigido o cual es el objetivo.

Para el presente trabajo nos centraremos en la facturación de clientes corporativos, clientes BULK. El producto BULK se creó con el fin de ofrecer tarifas reducidas a clientes corporativos; es decir, a mayor cantidad de minutos utilizados el costo por minuto será menor.

Actualmente, existen 3 cortes de facturación para este producto que denominaremos ciclo X, ciclo Y y ciclo Z, fechas en las cuales se realizan varias revisiones / validaciones con el fin de garantizar el cobro correcto de tarifas por minuto (dependiendo la cantidad de minutos consumidos en el mes y aplicables al plan) y el cumplimiento de las reglas del proceso como tal.

Dentro del proceso que se realiza para los cortes mencionados existe una serie de pasos que deben completarse en máximo 48 horas por cada uno y hasta dos ingenieros asignados para la ejecución y análisis del proceso; en cada corte se realizan validaciones de 2 tipos de subproductos:

#### **Planes Bulk “Paga lo que consumes”**

El cliente solo debe pagar lo consumido durante el periodo de vigencia. Estos planes tienen comprometido el pago de tarifa básica a nivel de cuenta.

#### **Planes Bulk “Paga lo que distribuyes”**

Cada línea tiene una cantidad de cupo asignado que debe consumir, siendo que al final del mes se cobra el valor total del cupo asignado indiferentemente si se consumió o no.

Cabe mencionar que para las fechas de corte mencionado se facturan además otros productos que también se comercializan por la empresa de telecomunicaciones; por lo tanto, el jefe del área debe distribuir su personal para los diferentes productos y así garantizar la correcta facturación validando el cumplimiento de las reglas de cada producto/servicio.

Actualmente, el proceso de facturación BULK tarda mucho debido a que existe un sin número de tareas manuales, las mismas que no han podido ser automatizadas por falta de tiempo y por falta de análisis de todos los procedimientos/paquetes/scripts/shells que se ejecutan en forma secuencial o paralela. Adicional, no se han evaluado y automatizado antes por la premura que presenta cada corte y el sin número de tareas eventuales que se presentan día a día y que deben ser atendidas por el personal del área.

Entre los principales inconvenientes por la falta de automatización tenemos:

- ✓ Dependencia de especialistas que conozcan el producto durante toda la etapa de facturación del mismo; se utilizan hasta 2 recursos para un corte de facturación.
- ✓ Se generan retrasos por la mala gestión o distribución del tiempo asignado a las tareas del proceso.
- ✓ Generación de errores por ejecución de tareas manuales, lo que ocasiona retrasos y muchas veces retroceder a pasos previos para su ejecución nuevamente.
- ✓ No existe facilidad para la toma de decisiones oportunas, debido a que el tiempo total del proceso es muy alto.
- ✓ Los tiempos de capacitación para preparación de nuevos ingenieros asignados al producto son altos y costosos debido a la complejidad del proceso y a la falta de documentación de todos los recursos (procedimientos/paquetes/tablas).

## 1.2. Solución Propuesta

Se plantea iniciar con el análisis del proceso actual, determinando sus actores y responsabilidades, los datos procesados por cada paso, la información esperada o el análisis respectivo de cada fase y alcance.

Luego, se realizará la reestructuración de tareas, optimizando los procedimientos/ paquetes/ scripts del actual proceso. La mejora se pondrá en producción con el fin que sea evaluado y comparado con el proceso actual por los ingenieros que realizan la facturación del producto BULK para los 3 ciclos mencionados.

Una vez analizado y evaluado el proceso actual, podremos identificar claramente cuáles son las actividades causantes de los problemas, actividades críticas, actividades paralelas, actividades con esfuerzo duplicado, actividades manuales que pueden y deben ser automatizadas. En fin, se determinaran los inconvenientes actuales y las oportunidades de automatización. Para esto se propone usar técnicas de recolección de datos, como entrevistas, encuestas y experiencias (historial de problemas) de las últimas facturaciones realizadas.

Luego de establecer las mejoras al proceso e identificadas las tareas a automatizar, se realizará la mejora a los procedimientos/paquetes/scripts y se añadirán reportes y notificaciones SMS para poder monitorear eficientemente cada paso del proceso de facturación.

Debido a que no es posible usar el ambiente para realizar pruebas de las mejoras a implementarse, se procederá a recrear el ambiente usando máquinas virtuales.

La mejora a implementar tendrá los siguientes puntos:

1. Levantamiento de información de las reglas de facturación del producto BULK.
2. Análisis del proceso actual de facturación, revisión de actividades y validación de reglas.
3. Rediseñar el proceso revisando las tareas, realizando fusiones y eliminaciones de tareas innecesarias.
4. Mejora de los recursos usados actualmente dentro del proceso:
  - ✓ Mejora de paquetes y procedimientos almacenados.
  - ✓ Mejora de Shells.
  - ✓ Crear scripts y tablas necesarias para automatizar las tareas.
5. Se analizarán las tablas internas usadas por el proceso, con el fin de eliminar tablas y pasos innecesarios, actualmente no se tiene documentadas todas las tablas que intervienen en el proceso de validación de la facturación.
6. Incluir notificaciones vía correo electrónico y/o vía SMS al teléfono celular del ingeniero asignado al turno de facturación.
7. Las mejoras serán implementadas en producción en la empresa de telecomunicaciones, con el fin de evaluar los tiempos de respuestas.



Se emplearán las tecnologías usadas actualmente, con el fin de no interferir en la ejecución del proceso actual, ni incurrir en gastos adicionales al área.

- Base de Datos Oracle versión 10G.
- PL/SQL Developer 10.0.
- Archivos .sh.

### **Beneficios**

- Descubrimiento de las actividades y roles que intervienen en el proceso de facturación de clientes corporativos del producto BULK.
- Resultados libre de errores y mejoramiento continuo.
- Eliminar la dependencia de especialistas en el proceso, simplemente con los conocimientos básicos de los demás ingenieros que también facturan, podrá realizarse las validaciones a clientes BULK.
- Optimización del proceso de facturación, lo que incluye:
  - ❖ Recursos humano.
  - ❖ Tiempos de respuestas.
  - ❖ Reducir las necesidades de capacitación.
  - ❖ Distribución de información precisa y a tiempo.
  - ❖ Documentación de tablas existentes en el proceso.
- Se espera que la mejora al proceso permita el desarrollo efectivo de la facturación del producto BULK de la empresa de telecomunicaciones.

- Con la solución planteada se aspira lograr un ahorro de horas hombre, mismas que serán reutilizadas para la automatización y mejora continua del área.
- Con la solución propuesta se optimizan los tiempos de respuestas obteniendo en menor tiempo la facturación de los clientes y permitir actuar ante cualquier eventualidad del proceso (fallas o errores de facturación).

### **1.3. Objetivo General**

Analizar e implementar mejoras al proceso de facturación del producto BULK para clientes corporativos de una empresa de telecomunicaciones del Ecuador.

### **1.4. Objetivos Específicos**

- Levantar información de todos los inconvenientes y problemas actuales del área respecto al proceso de facturación BULK.
- Analizar el proceso actual de facturación con el fin de automatizar muchas tareas manuales existentes y optimizar sus tiempos.
- Reducir el tiempo de ejecución del proceso de facturación para clientes BULK.
- Reestructurar los scripts, procedimientos y paquetes optimizando código y/o reduciendo tareas.
- Implementar las mejoras de la solución planteada.

- Evaluar los beneficios y el impacto de la solución propuesta.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

La empresa de telecomunicaciones objeto de análisis en el presente documento, cuenta con su propia área de Facturación, la misma que se encarga de generar la factura y cobrar todos los rubros consumidos a sus clientes dentro de un determinado periodo; sin embargo, debido a la diversidad y variedad de productos que posee la empresa, es necesario incluir una serie de validaciones personalizadas a cada uno de los procesos, con el fin de garantizar el cobro justo a sus clientes y minimizar errores de facturación.

Actualmente en el área de Facturación existen personas especializadas por tipo de producto, por lo tanto el jefe del área debe distribuir entre su equipo de

trabajo los productos a facturar en dicho corte; considerando en primer lugar a los expertos de cada producto en dicha repartición.

La dependencia de especialistas por productos es inevitable y más aun considerando que existen productos complejos por la cantidad de reglas que deben cumplirse, o por la falta de documentación de los recursos utilizados; esto ocasiona que la capacitación de nuevos expertos demande mucho tiempo y por consiguiente no se cuente con un mayor número de personal especializado.

Para el producto objeto de análisis; BULK, deben realizarse varias validaciones y ejecución de tareas, muchas de las cuales son manuales por lo tanto en muchas ocasiones se han cometido varios errores; o en su defecto, al ser realizadas con demasiada cautela se tiende a avanzar lento y retrasar la confirmación de la facturación de este tipo de clientes (BULK). Además, el retraso en la ejecución de todo el proceso conlleva a que no se pueda realizar toma de decisiones oportunas ante cualquier eventualidad o incluir nuevas validaciones al proceso.

Actualmente, para registrar o documentar las tareas y revisiones que deben realizarse/ejecutarse se usa Microsoft Project, colocando la descripción de la tarea y en las notas el detalle o script necesario para ejecutar dicha tarea; el grupo de tareas es extenso y con una serie de características, desde las más simples hasta las más complejas, desde las más cortas hasta las más extensas, tareas con y sin dependencia, entre otras.

## 2.2. Fundamentación teórica

Las empresas constantemente requieren optimizar tiempos de respuestas en sus procesos; se entiende por proceso a un conjunto de actividades realizadas para alcanzar un fin específico que genere valor añadido. Cada día se incrementa el número de empresas que tratan de mejorar y automatizar sus procesos a través de la reducción de costos, mejorando la efectividad y eficiencia de los mismos.

Para mejorar los procesos se pueden realizar algunas de las siguientes alternativas:

- Reducir tiempo en tareas críticas.
- Reducir costos.
- Eliminar tareas innecesarias o duplicidad.
- Documentar los procesos, utilizar herramientas metodológicas.
- Mejorar calidad, y mejorar satisfacción del cliente.
- Optimizar los recursos utilizados.

Debemos recordar que la optimización o mala utilización de los recursos de la empresa (recursos tecnológicos, personal, tiempo) se verá reflejado en la rentabilidad de la empresa. [1]

SQL por sus siglas Structured Query Language, es un estándar y corresponde a un lenguaje de base de datos que se utiliza para trabajar con base de datos relacionales; mientras que PL/SQL por sus siglas (Lenguaje Procesal / Lenguaje Estructurado de Consulta) es una extensión de procedimientos de Oracle y la

base de datos relacional [2]. En la empresa de análisis del presente trabajo se emplea como base de datos Oracle, por lo tanto revisemos algunos conceptos importantes.

### 2.2.1 Base de Datos

Un sistema de manejo de base de datos es un conjunto de objetos interrelacionados y varios programas que permiten a los usuarios acceder a estos archivos para modificarlos o simplemente consultarlos. [2]

DDL o Lenguaje de Definición de Datos es un lenguaje especial que permite la descripción de un esquema de una BD (Base de Datos) a través de un conjunto de definiciones; mientras que un DML o Lenguaje de Manejo de Datos es el lenguaje que permite a usuarios el acceso a los datos que están organizados por medio del modelo apropiado.

Un sistema de base de datos se compone de varios módulos que cumplen una tarea específica del sistema general; consiste de varios componentes funcionales, como:

**Manejador de archivo:** Asigna espacio en disco y de las estructuras que se emplean para la representación de dicha información almacenada.

**Manejador de base de datos:** Interfaz entre los datos de bajo nivel de la base y los programas de aplicaciones.

**Procesador de consulta:** Traduce las consultas a instrucciones de bajo nivel para que pueda ser entendido por el manejador de base de datos.

**Precompilador de DML:** Convierte las consultas desarrolladas en lenguaje DML en procedimientos del lenguaje huésped.

**Precompilador de DDL:** Convierte las proposiciones DDL en conjunto de tablas que contienen metadatos (información de los objetos de base de datos) y las almacena en el diccionario de datos. [3]

### 2.2.2 Tablas y vistas

Una tabla corresponde a un conjunto de datos relacionados con un formato estructurado almacenados en una base de datos que está formado por filas y columnas. Si se habla de base de datos relacionales podemos decir que corresponde a varios elementos de datos (valores) que usan un modelo de columnas verticales que se identifican por nombre y filas horizontales.

Mientras que la diferencia con una vista corresponde a la forma de presentar la información, pues éstas solo consultan información no la almacenan; pueden combinar datos de varias tablas a través de joins, obteniendo así consultas personalizadas. [2]

La sintaxis de toda tabla es la siguiente:



```
CREATE TABLE <NOMBRE_TABLA> AS  
  <NOMBRE_CAMPO1> <TIPO_DATO1>  
  <NOMBRE_CAMPO2> <TIPO_DATO2>  
END;
```

Figura 2.1: Estructura de una tabla en PL/SQL

### 2.2.3 Procedimiento almacenado y función almacenada

Un procedimiento almacenado es un bloque PL/SQL con nombre que se crea en una base de datos con el fin de realizar una o más tareas específicas.

El procedimiento almacenado es similar a un bloque anónimo; pero a diferencia de éste, se almacena en la base de datos permitiendo así la utilización del mismo las veces que se lo necesite, simplemente invocándolo por su nombre. Los procedimientos almacenados pueden ser invocados en un bloque anónimo o desde otro procedimiento debido a que es compilado previamente por el motor PL/SQL. [4]

La sintaxis de todo procedimiento almacenado es la siguiente:

```
PROCEDURE <NOMBRE_PROCEDIMIENTO>(<PARAMETROS>)  
IS  
  <VARIABLES>  
BEGIN  
  <CÓDIGO PL/SQL>  
END;
```

Figura 2.2: Estructura de un procedimiento almacenado en PL/SQL

La ventaja es que cuando el procedimiento es invocado el mismo se ejecuta en el servidor de base de datos, por lo que se obtienen mejores resultados de respuestas. [2]

La diferencia de un procedimiento almacenado con una función almacenada es, que la función tiene que devolver un valor obligatoriamente. Debido a esta particularidad, las funciones se pueden usar inclusive en sentencias SQL, así como también en otros procedimientos, funciones o bloques anónimos. La sintaxis de toda función es la siguiente:

```
FUNCTION <NOMBRE_FUNCION> (<PARAMETROS>)  
RETURN <TIPO_DATO_RETORNO>  
IS  
  <VARIABLES>  
BEGIN  
  <CODIGO PL/SQL>  
END;
```

**Figura 2.3: Estructura de una función almacenada en PL/SQL**

Recordar que para ambos casos, procedimiento o función, se debe añadir en su declaración la palabra reservada CREATE para almacenarla en la base de datos y la palabra reservada REPLACE para evitar que salga error cuando compilemos por segunda ocasión nuestro procedimiento o función. [5]

#### **2.2.4 Concepto de paquetes**

Un paquete corresponde a un grupo de instrucciones o conjunto de procedimientos y funciones “empaquetadas” en una sola unidad (de

manera lógica). Todo paquete consta de dos partes, Cabecera (obligatoria) y Cuerpo (no obligatoria). La cabecera es en donde se especifican los nombres de los procedimientos y/o funciones contenidas en nuestro paquete, sin detallar el código de los mismos; mientras que, en el cuerpo se colocan los procedimientos y/o funciones incluido el código de los mismos.

Considerar que todas las declaraciones hechas en la cabecera del paquete estarán disponibles para su uso desde fuera del paquete ya sea por otros procedimientos, funciones, entre otras; mientras que lo declarado en el cuerpo del paquete esta inaccesible para el exterior. [2]

La sintaxis de todo paquete es la siguiente:

```
--CABECERA  
CREATE {OR REPLACE} PACKAGE nombre_de_paquete IS  
-- Declaraciones  
END;  
  
--CUERPO  
CREATE {OR REPLACE} PACKAGE BODY nombre_paquete  
IS  
--Bloques de código  
END;
```

Figura 2.4: Estructura de un paquete en PL/SQL

Entre las ventajas del uso de paquetes podemos mencionar:

Modularidad: Permite la encapsulación de elementos similares o relacionados y asociarlos por un nombre descriptivo por su similitud o funcionalidad.

Flexibilidad: Debido a que no es necesario el desarrollo o código de los procedimientos/funciones en el cuerpo, podemos compilar la cabecera y los subprogramas que los referencian sin tener error en este proceso; permitiendo al desarrollador obtener un modelo o prototipo de su aplicación.

Ocultar detalles de implementación: Debido a la posibilidad de declarar variables, procedimientos o funciones ya sea como públicas o privadas, queda a potestad del desarrollador la decisión de los objetos que podrán ser vistos por otros subprogramas simplificando el mantenimiento y protegiendo la integridad del mismo.

Sobrecarga de objetos: PL/S QL permite la sobrecarga de objetos, esto quiere decir que podemos tener el mismo nombre de procedimiento varias veces con diferentes parámetros de entrada o diferentes tipos de datos; al momento de invocarlos Oracle ejecutará la que corresponda de acuerdo al número y tipo de parámetros recibidos.

Rendimiento: Cuando se ejecuta un procedimiento y/o función definido dentro de un paquete, todo el paquete se ingresa a memoria cuando se ejecuta por primera vez; logrando así, que en posteriores llamadas se acceda únicamente a memoria y no a disco. Esto no sucede con los objetos estándares (procedimientos y funciones).

Funcionalidad: Todos los paquetes, procedimientos y funciones almacenadas tienen la característica de que cuando alguno de ellos es

invocado por un cliente, todas las sentencias que lo componen se ejecutan como si fuera una sola llamada a la base, obteniendo como beneficio la disminución del tráfico en la red. [6]

### **2.3. Metodologías**

Para la construcción de las mejoras al proceso de facturación del producto BULK se deberá realizar un análisis previo de todas las tareas que se ejecutan; este análisis incluirá la mejora de sentencias SQL usadas dentro del proceso, implementación de SQL dinámicos en donde sea necesario y la utilización de Shell para la reducción de actividades o acciones manuales que puedan ser reemplazadas y/o mejoradas.

#### **2.3.1 SQL Dinámico**

Es una forma de programación mediante la cual se crean sentencias SQL en tiempo de ejecución. Son muy útiles cuando el programador no conoce en texto completo de la sentencia en tiempo de compilación, no se conoce el número y tipo de datos de las entradas/salidas o simplemente se requiere ejecutar instrucciones de lenguaje de definición de base de datos (DDL).

Para poder ejecutar sentencias dinámicas debemos usar EXECUTE IMMEDIATE con lo cual podemos usar tanto sentencias DML, como sentencias DDL. Es recomendado evitar la concatenación de cadenas para el paso de parámetros y en su defecto utilizar las bind variables; así se evita el SQL Injection en PL/SQL.

Entre las ventajas del uso de SQL dinámicos tenemos: permite ser interactivo con el usuario, acceder a objetos que aún no existen en tiempo de compilación, manejar permisos de usuarios dinámicamente, ejecución de instrucciones DDL (create, drop, alter, grant, etc.); mientras que, entre las desventajas podemos mencionar los problemas de seguridad que se pueden presentar por ataques de inyección SQL y que no siempre se forman las sentencias más óptimas. [7]

### **2.3.2 BULK COLLECT y FORALL**

Una forma de mejorar el rendimiento de las consultas masivas es a través del uso de Bulk Collect, lo que implica cargar colecciones desde una consulta; sin embargo, las colecciones se guardan en memoria, por lo tanto una consulta sumamente grande puede alterar y causar fallas en el rendimiento. Para evitar este inconveniente se debe usar la cláusula LIMIT que limita las filas devueltas por la consulta a fragmentos más pequeños dando buenos resultados en las consultas sin tener que afectar o usar toda la memoria del servidor. [8]

A continuación se presenta un ejemplo de un cursor usando Bulk Collect:

```
BEGIN
  OPEN c_data;
  LOOP
    FETCH c_data
    BULK COLLECT INTO l_tab LIMIT 10000;
    EXIT WHEN l_tab.count = 0;
    DBMS_OUTPUT.put_line(l_tab.count || ' rows');
  END LOOP;
  CLOSE c_data;
END
```

**Figura 2.5: Ejemplo de un cursor con el uso de Bulk Collect**

Para el ejemplo podemos observar que se usó un límite de 10000 en la obtención de todos los registros de la colección, esto implica que por cada pasada a través del loop, se obtienen 10000 nuevas filas del total de la colección.

La sintaxis de FORALL nos permite la vinculación de colecciones a través de una sola declaración DML; es decir, no necesitamos cambiar de contexto por cada fila de la colección.

Para ejecutar FORALL usamos la siguiente estructura:

```
FORALL i IN l_tab.first .. l_tab.last
  INSERT INTO forall_test VALORES l_tab (i);
```

**Figura 2.6: Estructura de FORALL**

### 2.3.3 Shell y Scripts

Es una herramienta fundamental en todo sistema operativo que permite ejecutar órdenes básicas, algunas características que pueden incorporar son redirección de archivos, control de procesos, lenguaje para escribir programas pequeños; algunos de ellos son: bash, comand.com cmd.exe, bsh, entre otros. [9]

Para el manejo del Shell es necesario conocer algunos comandos básicos de UNIX como por ejemplo: ls que permite listar contenido de un directorio, cat para mostrar el contenido de un archivo, echo muestra en la pantalla, entre otros. Cabe recalcar que no se requiere que se conozca cómo funcionan todos pero si conocerlos y tener una idea de que hacen.

En otras palabras un Shell es un ejecutor de programas, por lo tanto podemos crear pequeños programas que serán interpretados por el Shell; en cualquier editor de texto colocamos el texto de la Figura 2.5 y procedemos a guardarlo como text/plain. A continuación se creará el fichero denominado script.sh con el siguiente contenido:

```
#!/bin/sh echo  
  
Hola, soy un script!
```

Figura 2.7: Estructura de un Shell



Luego de guardarlo intentamos ejecutarlo con el comando `n ./script.sh;` sin embargo, la extensión `.sh` no lo hace ejecutable, por lo tanto es necesario otorgarle permisos previamente para poder ejecutarlo.

### **Control de procesos**

Cuando se invoca algún comando en UNIX siempre se crea un proceso, este proceso corresponde a un identificador numérico de 5 dígitos que se conoce como process id (pid). Cada proceso tiene un único pid en el sistema operativo, no pueden existir dos procesos con el mismo pid; sin embargo, el contador se reinicia cuando alcanza el máximo de un entero de 16 bits, que equivale a 32.767.

Para ejecutar o iniciar un proceso, se lo puede hacer de dos formas: en el frente (foreground) o en la parte de atrás (background); la diferencia entre ambos radica en la forma como el proceso interactúa con el usuario y la terminal.

## **CAPÍTULO 3**

### **SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO**

#### **3.1. Levantamiento de Información**

La empresa se divide en muchas áreas; el área de Sistemas contiene la Gerencia de Billing & Datawarehouse. Billing se encarga de emitir la factura a los clientes de los diferentes productos ofertados por la compañía; mientras, que Datawarehouse, es la encargada de emitir los reportes solicitados por las diferentes áreas de la empresa.

El organigrama del área de Sistemas, es el que se visualiza en la siguiente figura:



**Figura 3.1: Estructura Organizacional**

Bajo la Gerencia de Billing & Datawarehouse, tenemos el área de Billing, con el siguiente organigrama:



**Figura 3.2: Estructura del área de Billing**

**Patrocinadores.-** El Jefe de Billing es considerado el patrocinador directo del proyecto; y, considera que el tiempo actual para la confirmación de BULK es muy extenso; sin embargo, debido a falta de tiempo y disponibilidad de recursos necesarios, no se ha llevado a cabo la automatización de tareas necesarias para la reducción de estos tiempos.

**Especialistas (StakeHolders).-** Los especialistas serían los ingenieros de facturación, debido a que son quienes conocen todo el proceso y controles inmersos en la facturación de clientes BULK; pues conocen tanto el ingreso

como la salida de los datos para cada paso o tarea. Consideran que el tiempo asignado al proceso es el necesario para cumplir únicamente con las revisiones y validaciones existentes; sin embargo, no existe el tiempo suficiente para automatizar o mejorar tareas manuales.

El personal recalca que se requiere de un buen análisis, desarrollo y ejecución de varias pruebas antes de modificar el proceso y ponerlo en producción cualquier mejora. Otro punto a considerar es que a pesar de contar con 8 ingenieros en el área, no es suficiente que solo 2 de ellos conozcan todo el proceso para la facturación de clientes BULK, pues hasta ahora ya se han presentado inconvenientes por falta de personal especializado ya sea por enfermedad o vacaciones.

**Interesados.-** El supervisor de facturación es el principal interesado en el proyecto. El supervisor requiere más ingenieros especializados para el proceso de facturación BULK; sin embargo, debido a la complejidad del mismo (tareas y reglas del negocio como tal) y premura de otras tareas asignadas al área no ha sido posible capacitar a más especialistas.

### **3.2. Términos y conceptos usados en la facturación.**

Las diferentes operadoras de telecomunicaciones del país ofrecen una serie de planes con una variedad de características con el fin de captar la mayor cantidad de clientes. Lo anterior ha sido comprobado según estudio realizado por Dennys Zambrano, el 48% de personas se ha cambiado de operadora celular porque le ofrecen el mismo servicio a un menor costo [10]; en la Figura 3.3 podemos apreciar varias de las ofertas que cada operadora muestra en sus

respectivas páginas web; en la parte superior las ofertas de la operadora Claro [11], en la parte inferior de Movistar [12] y del lado derecha de la operadora del Gobierno, CNT [13].

The image shows a collage of mobile service plans from three Peruvian telecommunications operators: Claro, Movistar, and CNT.

**Claro - Planes Destacados:**

Plan Conexión 15	Plan Conexión 20	Plan Conexión Sin Límite 25	Plan Conexión Sin Límite 35
\$ 16.80	\$ 22.40	\$ 28.00	\$ 39.20
Minutos 150	Minutos 150	Minutos Ilimitados Multidestino	Minutos Ilimitados Multidestino
GB 1.5	GB 2.5	GB 2	GB 4
SMS Ilimitados	SMS Ilimitados	SMS Ilimitados	SMS Ilimitados
Minutos al exterior 30	Minutos al exterior 50	Minutos al exterior 50	Minutos al exterior 50
Contratar >	Contratar >	Contratar >	Contratar >

**Movistar:**

- Plan Smart Ilimitado 20:** \$22.40/mes. Incluye minutos ilimitados de Movistar e Movistar+, 1.5 GB para navegar, 200 min en otras operadoras, Chat WhatsApp gratis, Facebook 150mb.
- Plan Full Megas 25:** \$28.00/mes. Incluye 4 GB para navegar / Chat WhatsApp incluido / Facebook 150Mb / Servicio Familia Light / Movistar Play / 50 min todas operadoras.
- Plan Smart Ilimitado M:** \$28.00/mes. Incluye minutos ilimitados a todo destino / 2.5 GB para navegar / Movistar Play / Servicio Familia Light / Chat WhatsApp gratis / Facebook 150mb.

**CNT:**

- PLAN MÓVIL DEEZER:** \$12.99\* /mes. Incluye 20 GB /mes y minutos ilimitados a todas las operadoras.
- PLAN MÓVIL LLAMADAS ILIMITADAS:** \$19.99\* /mes. Incluye llamadas ilimitadas.
- PLANES BANDA ANCHA MÓVIL:** \$10.00\* /mes. Incluye 18.000 MB /mes y velocidad máxima hasta 60 Mbps.
- PLAN DATOS + VOZ SUPERPACK:** \$19.99\* /mes. Incluye 1000 MB /mes y 25 min/mes.

Figura 3.3: Ofertas varias de planes por Operadoras de Telecomunicaciones

### 3.2.1 Terminología y conceptos básicos

**Tipos de Clientes:** Existen dos tipos de clientes: individuales; corresponde a personas naturales o jurídicas que se registran con su cédula de identidad, RUC o pasaporte (pueden contratar planes individuales o personales); mientras que, los clientes corporativos, corresponden a pequeñas, medianas y grandes empresas (pueden contratar planes corporativos o masivos).

**Planes y ofertas comerciales:** Todo cliente ya sea individual o corporativo, al momento de contratar un servicio postpago con su

proveedor de telecomunicaciones debe contratar un plan, el mismo que viene atado a una serie de servicios y características conocido como oferta comercial.

Algunas características del plan son: cantidad de minutos para hablar a líneas móviles y locales, cantidad de mensajes de texto, megas y promociones varias; algunos ejemplos de promociones son, redes sociales ilimitadas, doble de minutos, megas, entre otras.

**Cuenta:** Corresponde a un identificador con el cual se identifica el contrato que tiene el cliente con la empresa. En una cuenta se pueden tener una o varias líneas con sus respectivas ofertas comerciales.

**Tarifa básica (TB) y SVA:** Corresponde a la cuota mensual que se cobra al cliente y que está ligada al plan contratado; adicional a la cuota mensual el cliente puede contratar una serie de servicios adicionales los cuales llamaremos servicios de valor agregado o SVA por sus abreviaturas, estos también poseen su propio precio y características que varían dependiendo el plan contratado del cliente por ejemplo: mensajes de texto, megas para navegación, entre otros.

**Producto (Prod.) y Subproducto (SubProd.):** El término Producto corresponde a la clasificación de los productos ofrecidos por la empresa de telecomunicaciones; así tenemos, prepago, autocontrol, tarifario). Mientras que el término subproducto corresponde a una clasificación

interna que proviene de los productos, por lo tanto se debe tener claro los tipos de subproducto que un cliente puede contratar; así tenemos:

PPA – Prepago; el cliente para hacer uso de minutos, mensajes o cualquier servicio celular debe acreditar saldo por medio de recargas electrónicas o tarjetas físicas.

AUT – Autocontrol; estos clientes cuentan con un valor fijo de dólares que se acreditan mensualmente, al igual que el resto de servicios contratados dentro de su plan tanto para minutos, mensajes y megas.

TAR - Tarifario; a diferencia de los autocontroles, estos clientes no cuentan con un tope o cupo fijo sino que pueden hacer uso del servicio sin límites, el mismo que será cargado en su siguiente factura.

**Cortes y ciclos de Facturación:** Corresponde al periodo dentro del cual el cliente puede hacer uso de su oferta comercial; servicios de minutos, mensajes, megas y promociones.

Existen muchas variantes respecto a las fechas de los Ciclos de Facturación para cada operadora del país, en la siguiente tabla podemos distinguir las variantes para cada una de ellas y conocer además cuáles son las fechas de corte, fecha de acreditación de servicios y las fechas máximas de pago de sus facturas asociadas a los ciclos de facturación que cada operadora ofrece a todos clientes. [14]

[15]:

**Tabla 1: Detalle de Ciclos de Facturación por Operadora**

Operadora	Ciclos de Facturación	Fecha de acreditación	Fecha de corte	Fecha máxima de pago
Claro	Ciclo 1	24 de c./mes	23 de c./mes	Del 30al10 de c./mes
	Ciclo 2	08 de c./mes	07 de c./mes	Del 14al24 de c./mes
	Ciclo 3	15 de c./mes	14 de c./mes	Del 20al30 de c./mes
	Ciclo 4	02 de c./mes	01 de c./mes	Del 8al18 de c./mes
Movistar	Ciclo 6	06 de c./mes	05 de c./mes	Hasta 24 de c./mes
	Ciclo 16	16 de c./mes	15 de c./mes	Hasta 5 de c./mes
	Ciclo 24	24 de c./mes	23 de c./mes	Hasta 12 de c./mes
CNT	Ciclo 14	14 de c./mes	13 de c./mes	Hasta 30 días desde emisión de factura
	Ciclo 21	21 de c./mes	20 de c./mes	
	Ciclo 28	28 de c./mes	27 de c./mes	

**Feature:** Corresponde a características que se agregan al plan contratado del cliente como parte de su oferta comercial, considerar que existen features fijos (nacen o se activan con algún plan específico) y variables (queda a potestad del cliente si se activa o no). Adicional, cada feature tiene su propio valor y puede ser prorrateable (valor depende de los días de actividad de la línea), y no prorrateable (valor no ajustado por días de actividad, en su defecto se factura un valor fijo).

**Roaming:** Es el servicio que le permite a un cliente usar su servicio de mensajes, llamadas y megas en otro país bajo el mismo número celular.

### 3.2.2 Conceptos Básicos del Proceso BULK

Los planes BULK nacieron con el principal propósito de ofrecer costo por minutos preferenciales a clientes corporativos; es decir, a mayor



cantidad de minutos consumido menor será su costo del minuto. A continuación algunos términos usados:

**Concepto de Cupo:** Cupo, corresponde a un valor fijo que se otorga mensualmente a la cuenta y es fijado o consensuado por el cliente; a su vez el cupo de la cuenta se distribuye entre todas las líneas de la cuenta. Existen 2 conceptos para cupo: cupo inicial y cupo en línea.

- El cupo inicial corresponde al valor que se configura antes del inicio del corte y es con el cual comienza la línea (para línea antigua); mientras que el cupo inicial para línea nueva, corresponde al valor configurado durante el corte y el cálculo para el prorrateo es el siguiente:

$$\text{Cupo Prorrateado (\$)} = \frac{\text{Número de días} * \text{Total cupo asignado}}{\text{Cantidad de días activo}}$$

**Figura 3.4: Fórmula para cálculo de Cupo inicial**

- Cupo en línea, corresponde al cupo que cambia durante el periodo, y debe ser de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{1 Cupo a prorratear (\$)} &= \text{Cupo nuevo (\$)} - \text{Cupo anterior (\$)} \\ \text{2 Cupo que debe ser sumado al Cupo} &= \frac{\text{Cupo a prorratear (\$)} - \text{Cantidad de días con nuevo Cupo}}{\text{Cantidad de días activo}} \end{aligned}$$

**Figura 3.5: Fórmulas para cálculo de Cupo en línea**

**Concepto de Ajuste Distribuido:** Este término corresponde a una penalidad que se cobra al cliente por valores no consumidos de su cupo

contratado. Cabe mencionar, que el rubro aplica a nivel de línea se puede decir que es como una tarifa básica a nivel de línea.

<p><b>Fórmula para líneas Tarifarias</b></p> <p><b>Ajuste Distribuido</b> = Cupo mínimo del plan - ( Consumo de Voz + Consumo de videollamada )</p> <p><b>Fórmula para líneas Autocontrol</b></p> <p><b>Ajuste Distribuido</b> = Cupo mínimo del plan - ( Consumo de Voz + Consumo de videollamada + Cargos SVA )</p>
---

**Figura 3.6: Fórmulas para el cálculo de Ajuste Distribuido**

Adicional, si tampoco se llega al cupo contratado con la sumatoria de sus consumos y los ajustes distribuidos a nivel de línea, se debe realizar un cargo a nivel de cuenta para completar el cupo contratado, denominado “Cargo a Tarifa Básica”.

**Retarifación:** Es el término que se usa para identificar el proceso en el que se aplican las reglas comerciales de Bulk y se asignan nuevos valores a las llamadas basadas en estas reglas.

### 3.2.3 Identificación de los Subproductos a facturar

Para los clientes BULK tenemos 2 tipos de subproductos claramente identificados:

#### **Planes Bulk “Paga lo que Consumes”**

Como su nombre lo indica el cliente sólo debe pagar lo consumido durante el periodo de facturación; sin embargo, estos planes tienen comprometido el pago de tarifa básica a nivel de cuenta, la misma que corresponde a un valor fijo mensual. A continuación detallamos un ejemplo:

Si un cliente tiene contratado con nuestra operadora de telecomunicaciones un plan Empresarial de \$500 y se le asigna a su cuenta un cupo de \$900 para su consumo; por tratarse de “paga lo que consumes” el cupo asignado solo se facturará si se consume, pero su mínimo a pagar mensualmente será de \$500 como tarifa básica del plan; es decir, si:

- a. Cliente consumió \$450 en el mes, su valor a pagar en su próxima factura será \$500 (por ser su valor de tarifa básica mensual).
- b. Cliente consumió \$750 en el mes, su valor a pagar será \$750 por ser su total consumido en el mes, a pesar de tener un cupo de \$900 los \$150 no se facturan debido a que no los consumió.

### **Planes Bulk “Paga lo que Distribuyes”**

A diferencia del anterior, cada línea tiene una cantidad de cupo asignado que debe consumir, por lo tanto al final del mes se cobra el valor total del cupo asignado indiferentemente si estos valores distribuidos se consumieron o no dentro del periodo.

Para el ejemplo anterior del plan Empresarial de \$500 y cupo de \$900; en caso de no distribuir el total de la cuenta, se cobrará la diferencia bajo el rubro de “Ajuste Distribuido”.

### 3.3. Levantamiento de información

El proceso de facturación BULK maneja 5 subprocesos internos necesarios para poder preparar la información antes de la facturación respectiva, los mismos se detallan a continuación:

**Respaldo de tablas y control de calidad datos:** Dentro del proceso se identifican varias instancias de respaldos de tablas. Uno de ellos es el respaldo de producción a un servidor del área de Billing (recursos y espacio limitado), estos respaldos se los monitorea con el uso de una herramienta llamada Control-M, en donde se encuentran configurados la secuencia de Jobs necesarios para ejecutar los respaldos hacia el servidor "PREFAC".

Debido a la limitante de espacio de este servidor "PREFAC", se realiza nuevamente todos los respaldos hacia otro servidor del área de Billing con mayores características, espacio y capacidad de procesamiento denominado "RTXPROD". Al finalizar los respaldos, se realizan controles de calidad con el fin de verificar la copia correcta de la información.

**Controles de llamadas y retarificación:** En esta sección se realiza todo el análisis de las reglas del negocio respecto la tasación de llamadas; es decir, se verifica que se cumpla con la oferta comercial que contrató el cliente en cuanto a costo por minutos, bono en minutos de llamadas, la restricción que primero se consume el bono promocional antes que el saldo mensual, entre otras reglas.

La principal entrada para poder realizar todas las tareas de este subproceso es la copia de llamadas, la cual se confirma cada día de corte por el área de Rating. Al finalizar las tareas de esta sección se tiene la tabla de llamadas

retarificadas; es decir, cumpliendo con las reglas del negocio en cuanto al costo del minutaje.

**Controles de Días de Actividad y Cupos/Bonos:** Los controles de días de actividad corresponden a todas las tareas que se deben realizar para verificar que al cliente según el tipo de producto “paga lo que consumes” o “paga lo que distribuyes” se le facture por los días que tuvo el servicio, ni más ni menos.

Con respecto a los controles de cupos y bonos; como se indicó previamente cada cliente tiene asignado un cupo por plan y a su vez su distribución por línea; por lo tanto, en estas tareas se verifica que no exista inconsistencias en sus distribuciones; verificaciones de asignación con cupo cero (0), verificar planes a los cuales no se les tiene permitido bonos, entre otras.

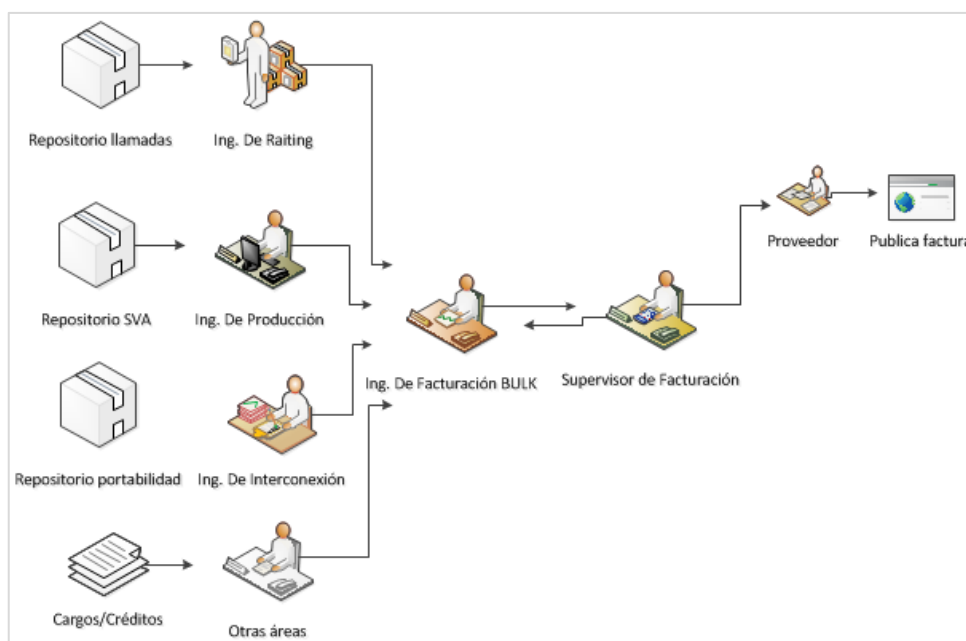
**Controles de SVA y reglas de Ajuste Distribuido:** Corresponde a los controles necesarios para verificar que a los clientes se les cobre correctamente los servicios de valor agregado que contrató dentro de su periodo, realizar la respectiva sumatoria de los mismos y aplicar las reglas para el cálculo del cobro de Ajuste Distribuido en caso de no haber consumido todo su cupo contratado.

Al igual que los controles de llamadas, este subproceso tiene como dependencia la confirmación de cargos SVA, la misma que es confirmada por el área de Producción. Al finalizar las tareas de esta sección se tiene la carga consumos SVA de cada cliente con las verificaciones respectivas en cuanto a sus costos.

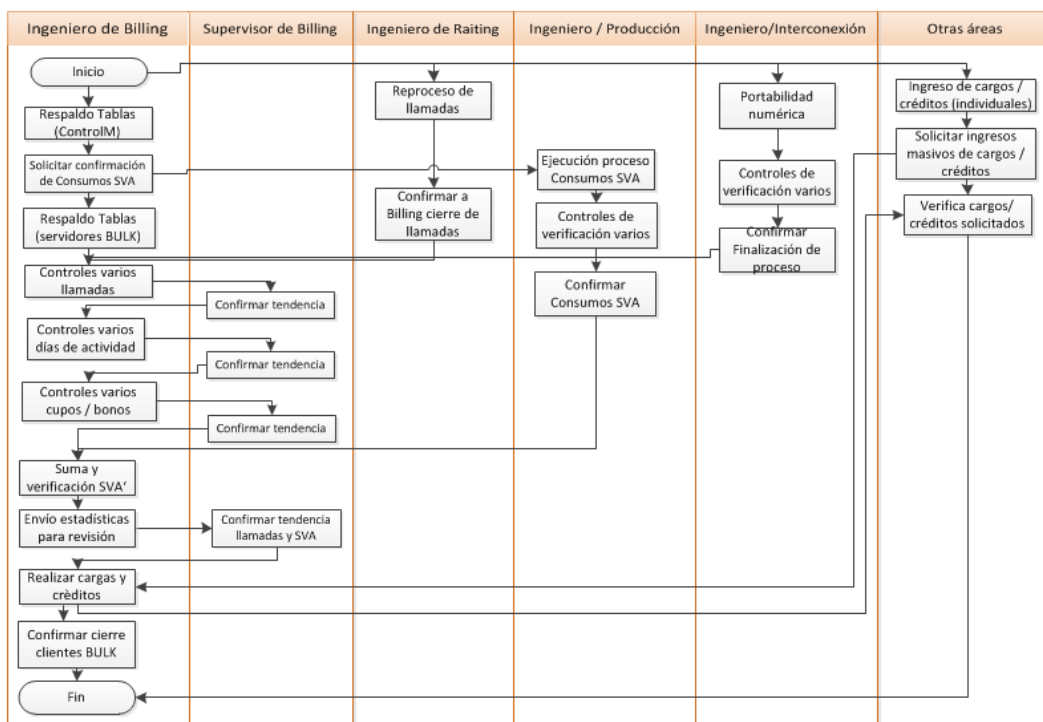
**Ingreso de cargos y créditos:** Luego de las verificaciones de las reglas en los subprocesos anteriores, en esta sección se procede a realizar el ingreso de los cargos por SVA, cargos por TB, cargos por ajuste distribuido y el ingreso de créditos por consumos de roaming a planes especiales. Al finalizar, se realiza una verificación de los ingresos realizadas respecto a cargos y créditos.

### Flujograma del proceso principal

En el siguiente diagrama, tenemos una visión macro del proceso; se evidencia las dependencias de las otras áreas o departamentos como son Rating, para el tema de procesamiento y copia de llamadas; y el área de Producción para la confirmación y copia de consumos de servicio de valor agregado (SVA), bajo la Gerencia de Sistemas de Información Gerencial.



**Figura 3.7: Flujo del Proceso BULK**



**Figura 3.8: Diagrama macro de Proceso BULK**

**Tabla 2: Roles del proceso**

Rol	Descripción
Ingeniero de Billing	Realizar todas los subprocesos para confirmar el cobro correcto de las reglas comerciales para clientes BULK.
Supervisor de Billing	Controla y autoriza continuar con las revisiones luego del análisis de la tendencia de datos de llamadas y SVA.
Ingeniero de Rating	Controla el reproceso de llamadas y confirma a Billing el cierre en cada corte.
Ingeniero de Producción	Controla ejecución de los procesos asignados a su área, entre ellos el de consumos SVA para confirmar a Billing.
Ingeniero de Interconexión	Controla el proceso de portabilidad numérica y confirma a Billing en cada corte.
Otras áreas	Pueden realizar cargos/créditos por cumplimientos de acuerdos, reclamos clientes, entre otras.

### Subproceso de Control de llamadas y días de actividad

En esta parte se ubican las tareas de validación necesarias para cumplir la oferta comercial contratada por el cliente BULK, tanto para llamadas (Subproceso de control de llamadas y retarificación) y las verificaciones en cuanto a días de actividad (Subproceso de control días de actividad y cupos/bonos). Algunas de las restricciones o validaciones necesarias en estos subprocesos, son:

- Considerar el valor menor entre las promociones ofrecidas; por ejemplo existen precios preferenciales para “mejor amigo” y “familia & amigos”, las mismas que aplican a \$0,01 y \$0,04 respectivamente. Sin embargo, los planes BULK tienen precios preferenciales por volumen de llamadas por consiguiente se debe verificar que el precio de las promociones a aplicar no sea mayor al precio del plan contratado por el cliente.

Ejemplo:

Tabla 3: Ejemplo de tasación de llamadas

Cliente X	Número llamante	Número llamado	Costo minuto	Destino	Nuevo precio
Llamada 1	1234	5432	\$ 0,07	Mejor amigo	\$ 0,01
Llamada 2	1234	4321	\$ 0,07	T. preferencial 1 \$0,05	\$ 0,05
Llamada 3	1234	4320	\$ 0,07	T. preferencial 1 (\$0,05) / Familia&amigos (\$0,04)	\$ 0,04 *
Llamada 4	5647	4320	\$ 0,07	T. preferencial 2 (\$0,03) / Familia&amigos (\$0,04)	\$ 0,03 **

\* Se tasa con el valor más bajo, en este caso Familia& amigos.

\*\* Se tasa con valor de minuto menor, en este caso el del plan.



Para los casos de ejemplo, se evidencia que siempre se tomará como nuevo valor de costo por minuto el valor del minuto más bajo.

- Considerar que si un cliente realiza una migración o cambio de ciclo se debe facturar únicamente los rubros no facturados para el nuevo periodo. Por ejemplo: Si es fecha 2-Septiembre y un cliente cuyo último corte fue el 24-Agosto se cambió al corte del 2-Septiembre significa que, recibirá una factura por los días desde el 24-Agosto hasta el 1-Septiembre, ingresando así al nuevo ciclo de facturación.
- Para los controles de días de actividad, se verifican las suspensiones o reactivaciones que tuvieron las líneas de cada cuenta, y en base a eso se realizan los respectivos prorrateos de cupos y bonos.

#### **Dependencias (Input):**

La principal dependencia es la confirmación de llamadas por el área de Rating y confirmación de finalización del proceso de portabilidad numérica por el área de Interconexión.

#### **Salidas (Output):**

Por cada ejecución del control de calidad se debe enviar al supervisor para que confirme si se continúa con el flujo o no. Adicionalmente, al finalizar todos los controles respecto a llamadas, se debe enviar al Supervisor de Billing la tendencia del volumen de llamadas.

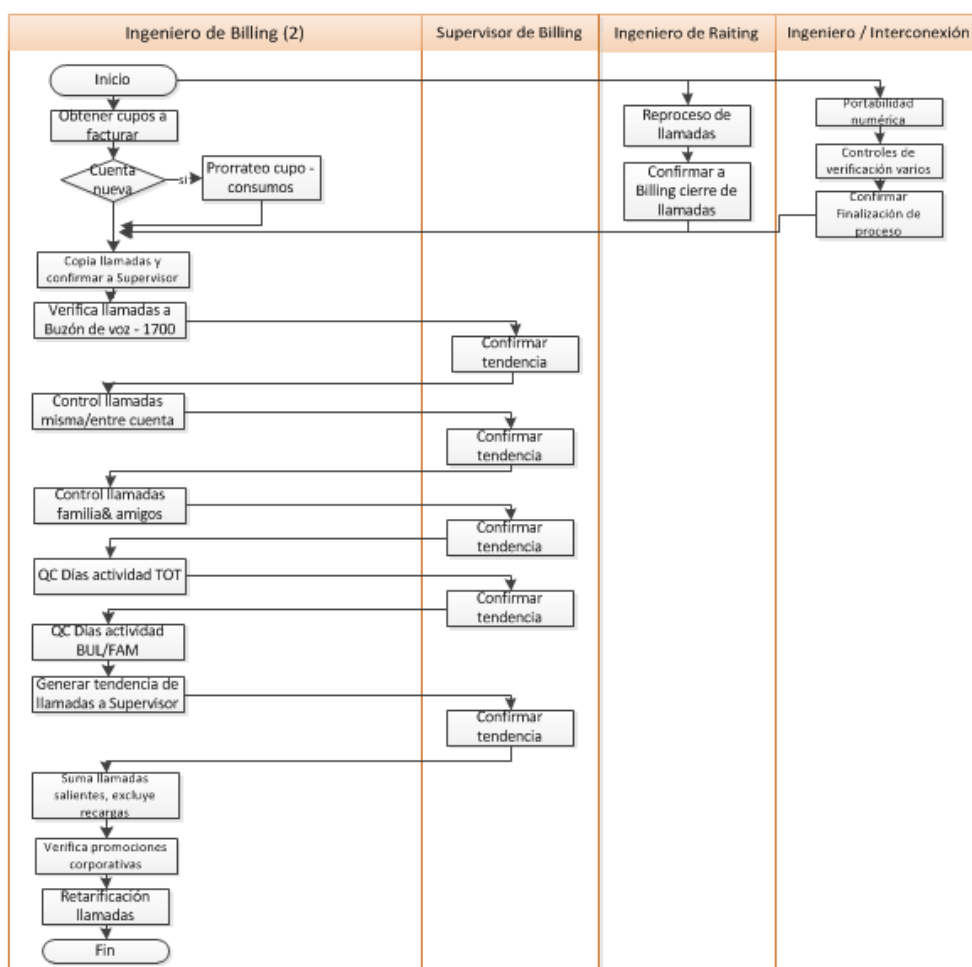


Figura 3.9: Diagrama del subproceso de llamadas y días de actividad

Tabla 4: Roles del proceso

Rol	Descripción
Ingeniero de Billing	Realizar todos los controles de llamadas y días de actividad. Para el corte1 se asignan 2 ingenieros.
Supervisor de Billing	Controla y autoriza continuar con las revisiones luego de cada control de calidad.
Ingeniero de Rating	Controla el reproceso de llamadas y confirma a Billing el cierre en cada corte.
Ingeniero de Interconexión	Controla ejecución de los procesos de portabilidad y confirma a Billing.

### 3.4. Diagnóstico de Recursos (Hardware, Software)

El área de Billing no cuenta con un hardware 100% robusto para realizar todas las tareas necesarias; pues cada cierto tiempo, el área de Producción notifica la falta de espacio en los servidores usados: “PREFAC” y “RTXPROD”; sin embargo, es lo que se usa en el día a día; con respecto al software, existen aplicativos de uso interno como Axis 2.3 (aplicativo transaccional), IAM (aplicativo de administración de usuarios) y no se realizó una inspección profunda de éstos; sin embargo, usan el Microsoft Project, el mismo que no es igual el versionamiento para todas las máquinas del área.

**Tabla 5: Recursos de Hardware y Software**

Tipo de Recurso Tecnológico	Características	Cantidad HW/SW	Ingeniero Billing - 1	Ingeniero Billing - 2	Ingeniero Raiting	Ingeniero Producción
Hardware	Servidor Intel Itanium Processor 9560 (2.53GHz, 32Mb) 8 cores. 130Gb	5	✓	✓	✓	✓
	Core i5 8Gb RAM 500Gb HD	4	✓	✓	✓	✓
Software	PL/SQL Developer 10G Client	2	✓	✓	✓	✓
	Microsoft Project 2007	1	✓	✗	✗	✗
	Microsoft Project 2010	1	✗	✓	✗	✓
	Excel 2010	4	✓	✓	✓	✓
	Axis 2.3	4	✓	✓	—	✓
	IAM	4	✓	✓	✓	✓
	Control-M	3	✓	✓	—	✓

En la Tabla 5 de recursos de hardware y software se ha presentado con un visto el rol que posee acceso el aplicativo y/o hardware, mientras que la línea amarilla indica que el recurso posee el componente, pero éste no lo usa.

## Tiempos de respuestas

A continuación podemos visualizar un pequeño resumen en cuanto a tiempos por cada subproceso para cada uno de los 3 cortes de facturación.

**Tabla 6: Tabla con tiempos resultantes por cada subproceso**

Subproceso / Tiempo	Corte X	Corte Y	Corte Z
	Tiempos (horas)	Tiempos (horas)	Tiempos (horas)
Respaldo de tablas y control de calidad en datos.	2:00:00	2:00:00	2:00:00
Controles de llamadas y retarifación.	5:00:00	3:30:00	2:30:00
Controles de Días de Actividad y Cupos/Bonos.	4:00:00	3:30:00	2:30:00
Controles de SVA y reglas de Ajuste Distribuido.	4:00:00	3:00:00	3:00:00
Ingreso de cargos y créditos.	3:00:00	2:00:00	2:00:00
<b>Total</b>	<b>18:00</b>	<b>14:00</b>	<b>12:00</b>
<b>Máximo permitido</b>	<b>23:59:00</b>	<b>18:00</b>	<b>16:00</b>

Cantidad de recurso humano.	2	1	1
-----------------------------	---	---	---

**NOTA:** Respaldo de tablas en Control-M se realiza desde las 02:00 hasta las 10:00 aproximadamente. Las 2 horas excluyen el respaldo de Control-M.

Cabe señalar que para el supervisor del área es primordial quitar a un recurso del Corte X y dejar a un solo especialista; actualmente, es requerido debido a la cantidad de horas necesarias para terminar el turno.

Luego de la entrevista con el supervisor del área de Billing y los técnicos especializados del proceso, se establecieron los tiempos esperados para cada subproceso, los mismos que se visualizan en la Tabla 7.

Tabla 7: Tabla con tiempos de respuesta esperados

Subproceso / Tiempo	Corte X	Corte Y	Corte Z
	Tiempos (horas)	Tiempos (horas)	Tiempos (horas)
Respaldo de tablas y control de calidad en datos.	1:00:00	1:00:00	1:00:00
Controles de llamadas y retarificación.	3:00:00	1:45:00	1:30:00
Controles de Días de Actividad y Cupos/Bonos.	2:30:00	2:00:00	1:30:00
Controles de SVA y reglas de Ajuste Distribuido.	2:30:00	2:00:00	2:00:00
Ingreso de cargos y créditos.	1:30:00	1:00:00	1:00:00
<b>Total</b>	<b>10:30</b>	<b>7:45</b>	<b>7:00</b>
<b>Máximo permitido</b>	<b>23:59:00</b>	<b>18:00</b>	<b>16:00</b>

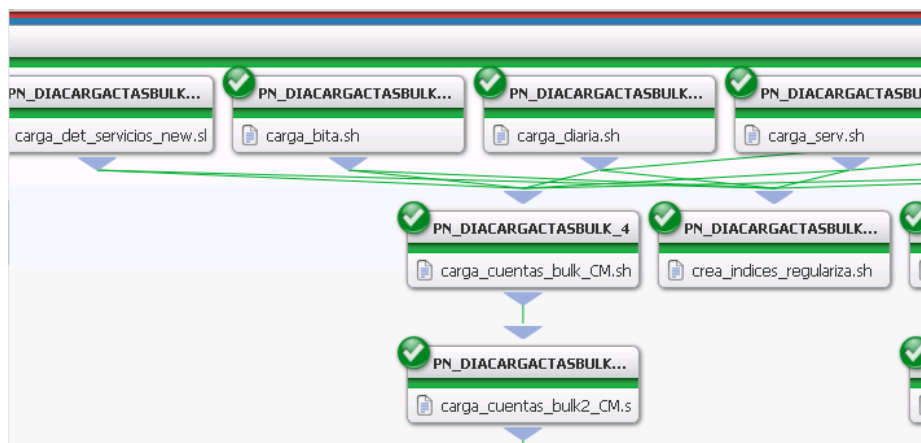
  

Cantidad de recurso humano.	1	1	1
-----------------------------	---	---	---

### 3.5. Herramientas y Arquitectura del proceso

Actualmente el ingeniero de facturación requiere de varias herramientas para poder ejecutar satisfactoriamente todo su proceso de facturación BULK asignado. A continuación revisaremos cada una de ellas:

**Control – M:** Permite la configuración de tareas programadas, en cada tarea se especifica cuál es el archivo .sh que se debe ejecutar, cual es el horario de ejecución y su frecuencia.



**Figura 3.10: Tareas configuradas en Control-M respecto a proceso BULK**

Cabe señalar que los Ingenieros de Billing solo pueden consultar las tareas, no pueden alterar o modificar las mismas. La actualización o modificación de cualquier tarea es realizada por el área de Procesos; quien actualmente es la encargada del monitoreo y verificación del cumplimiento satisfactorio de todos los procesos inmersos en la herramienta.

Las tareas configuradas en la herramienta corresponden únicamente al respaldo de tablas principales necesarias para poder ejecutar todos los controles de calidad y se ejecutan a partir de las 02:00 a.m aproximadamente.

**Microsoft Excel:** Permite al ingeniero generar el reporte con los registros resultantes luego de la ejecución de cada control de calidad para su envío vía correo electrónico al supervisor.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	CUSTOMER_ID	CO_ID	SUBPRODUCTO	TIPO_PLAN	ID_PLAN	ID_CLASE	SESION	PROCESO	ESTADO	CODIGO_DOC	ACTUALIZADO	LLAMADAS	ACTS_P_NI
1	364835	4242370					1	S	P	5.24838	S		15939979
2	364835	4699172					5	S	P	5.24838	S		25939900

**Figura 3.11: Reporte generado para envío a supervisor**

**Microsoft Outlook:** Como se indicó en capítulos anteriores el medio de comunicación formal entre el personal interno de todas las área es el correo electrónico, por lo tanto es la aplicación de gestión de correos de la empresa de telecomunicaciones.

**Microsoft Project:** Esta herramienta es usada para almacenar todas las tareas que se deben ejecutar. En el nombre de la tarea se coloca una pequeña descripción y en la pestaña notas, se especifica las consultas, procedimientos anónimos o invocación a procedimientos almacenados necesarios para realizar la tarea.

TAREAS DIARIAS BULK	
✓	Ejecutar los procedimientos para generación de información de VI CLIENTES_BULK, SOLO EJECUTAR EN CASO QUE SEA NECESAR
✓	* Verificar que cuentas de planes IDEAL EMPRESA 4/VPN/PYMES
✓	Dar GRANTS a las tablas de datos de clientes (en PREFAC)
✓	Copiar tabla CL_DETALLES_SERVICIOS DEL PREFAC A RTXPROD
✓	Copia de registros de tabla CL_CONTRATOS ((Depende de la CA.
✓	Verificar que la Carga de las tablas de Axis contengan informació
✓	Ejecutar la copia de tablas para el Ajuste de PORTABILIDAD - RTX
✓	Verificar que las cuentas Bulk con promociones esten en el ciclo
✓	QC de BILLCYCLES BULK - RTXPROD
✓	Qc de la tabla CUENTAS BULK MIGRADAS

Figura 3.12: Cronograma de facturación BULK

General | Predecesoras | Recursos | Avanzado | Notas | Campos pers.

Nombre: QC de BILLCYCLES BULK - RTXPROD      Duración: 480 min

Notas:

```

de la cliente BULK y del resto de tablas.

--Se ejeucta en bulk@RTXPROD
Truncate Table gsi_cuentas_bulk_tmp
/
Insert Into gsi_cuentas_bulk_tmp(customer_id)
Select Distinct customer_Id From bulkcli.clientes_bulk@prefac t
periodo='24/May/2015'--Fecha de inicio del periodo
/
Update gsi_cuentas_bulk_tmp w Set billcycle =

```

Figura 3.13. Detalle en sección notas del script a ejecutar

**PL/SQL Developer:** Permite a los ingenieros de facturación crear, modificar y ejecutar los scripts en la base de datos Oracle de la compañía.



Figura 3.14: Versionamiento del PL/SQL Developer

**Putty:** Es un cliente que permite establecer conexión ssh, telnet con los servidores del área y poder ejecutar los scripts necesarios del proceso.

### Diagrama de Arquitectura

En el siguiente gráfico podemos visualizar la arquitectura actual del proceso:



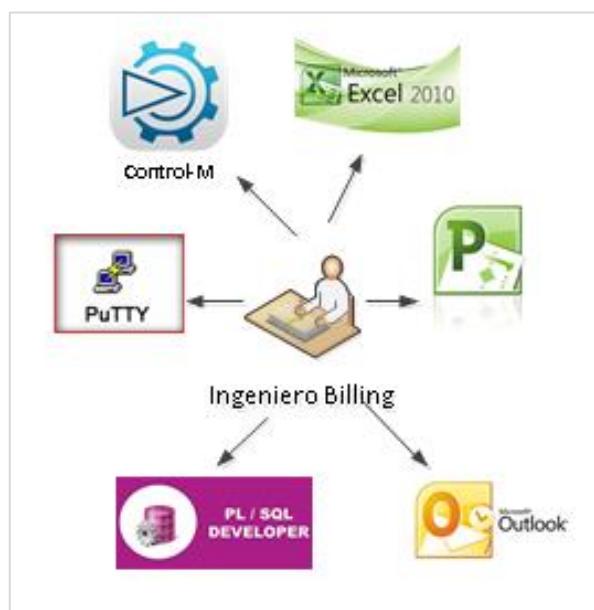


Figura 3.15: Arquitectura actual del proceso

### 3.6. Principales requerimientos

El personal del área estableció algunos requerimientos a considerar:

- Desean que el cambio sea lo más transparente posible debido a la complejidad y el tiempo que llevó adaptarse a la forma de llevar las tareas actualmente. Como se indicó previamente, las tareas se colocan en un archivo de Microsoft Project y en la sección de notas se colocan los scripts que se deben ejecutar por cada control.
- Se requiere que se mantengan las herramientas usadas hasta ahora en cuanto a base de datos.
- El principal objetivo para el Supervisor de Billing es lograr que solo exista una persona para todos los turnos de facturación BULK y no dos en el corte X (Ver Tabla 6).

- Se requiere que el aplicativo o las mejoras a implementarse permitan conocer el avance de tareas.
- Se requiere que se reduzcan los tiempos de respuestas.
- Se requiere que no sea complejo con el fin de capacitar a mayor cantidad de especialistas en la facturación de este producto.

## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS Y MEJORA DE LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO**

#### **4.1. Situación Inicial**

El área de Billing es la encargada de facturar los productos contratados por los clientes de la empresa, antes de la emisión de la factura se debe realizar una serie de controles y verificaciones con el fin de garantizar la correcta facturación de los servicios.

Las principales entradas para el proceso son la confirmación de llamadas por el área de Rating, la confirmación del archivo de portabilidad por el área de interconexión y la confirmación de cargos SVA por el área de Producción, en el transcurso del proceso sus salidas son: confirmación de la copia de llamadas al supervisor para que la persona del turno de clientes masivo pueda efectuar los

respectivos controles, también se envía una tendencia de llamadas y consumos SVA. Al finalizar el proceso se debe confirmar el cierre de la facturación de clientes BULK para que se genere la respectiva factura por el proceso respectivo. A continuación revisaremos los principales problemas administrativos y tecnológicos:

### **Problemas administrativos**

**Generación de costos operativos:** Se requiere de dos ingenieros en el corte X, adicionalmente en los otros dos cortes no se optimizan tiempos de respuesta.

**Demora en toma de decisiones:** Solo dos ingenieros conocen todo el proceso y se requiere que generen la información resultante de cada control de calidad ejecutado.

**Errores por manipulación de datos:** Debido a que existen tareas manuales o muy operativas, existe un alto margen de errores.

**Dependencias:** La confirmación del Supervisor luego de la ejecución de cada control de calidad hace que el proceso sea muy dependiente y tienda a extenderse en ocasiones. Esta dependencia se debe a que existen controles en los que el ingeniero debe ingresar datos en la ejecución de los scripts; sin embargo estas fechas son variables, en ciertos casos se ingresa la fecha del corte, en otras la fecha de inicio del ciclo y en otras la fecha fin (Ver Figura 4.1), ocasionando posibles errores en el ingreso de los datos por lo tanto el supervisor desea revisar los resultados de cada control ejecutado.

```
-----  
opcion 6: QC de Dias de Actividad TOT  
-----  
-> Ingresar # de Sesiones....  
5  
  
-> Ingresar la Fecha Inicio del Periodo de facturacion (dd/mm/yyyy)...  
2  
  
-> Ingresar Modo de Ejecución (T o R)....
```

**Figura 4.1: Ejecución de proceso de días de actividad**

En la figura anterior podemos observar que para realizar el control de calidad días de actividad por ejemplo se ejecuta un script por Shell y se debe ingresar los datos solicitados; como son, cantidad de sesiones o hilos para que se distribuyan los registros, ingresar la fecha del corte y especificar si se trata de la primera ejecución o de un reproceso.

### **Problemas tecnológicos**

**Actualización masiva en herramientas:** Para almacenar los scripts se usa Microsoft Project y el archivo de cada corte se lo almacena en una ruta compartida por el supervisor; sin embargo, el versionamiento del producto no es el mismo en todas las máquinas.

**Desconocimiento de tablas:** No se cuenta con una bitacorización de las tablas usadas por todo el proceso.

**Espacio en disco:** Debido a que no se conoce al detalle todo el proceso, existen tablas que pueden ser quitadas o unificadas; optimizando así el espacio de disco utilizado.

**Tiempos de ejecución:** Se identifican scripts o consultas que pueden ser optimizados, con el fin de no degradar el uso de la base de datos y obtener mejores tiempos de respuestas.

## 4.2. Identificación de mejoras al proceso

Se realizó un análisis de las actividades o tareas que deben ejecutarse en cada corte y se establecieron las siguientes observaciones o novedades:

### 4.2.1 Mejoras en ejecución de tareas

A continuación se detallan algunas de las mejoras identificadas luego del respectivo levantamiento de información con el personal del área respecto a la ejecución de las tareas:

- **Dependencia de Supervisor:** Existe mucha dependencia del Supervisor del área de Billing; pues luego de la ejecución de cada control de calidad es necesario generar un reporte en Excel con los registros resultantes del control y posteriormente se requiere esperar la confirmación del supervisor para poder continuar el flujo. Se elimina la dependencia en varias tareas, debido a que las mejoras a implementarse evitan el ingreso erróneo de datos en los parámetros de entrada como fechas de corte, fechas de ingreso o fin del periodo a evaluar, usuario, entre otros.
- **Dependencia de Ingeniero de Interconexión:** Se identifica que la confirmación por parte del Ingeniero de Interconexión respecto a la confirmación de los datos de portabilidad corresponden en realidad a la disponibilidad de un archivo cuyo proceso culmina alrededor de

las 09:00 a.m. todos los días; por lo tanto el Ingeniero de Billing tiene disponible el mismo, antes de empezar su turno.

#### 4.2.2 Mejoras a nivel de Base de Datos

A continuación se detallan algunas mejoras identificadas respecto al manejo de la base de datos y consultas inmersas dentro de todo el proceso, las mismas que se procedieron a implementar según el cronograma establecido.

- Se cambiaron consultas y se usaron SQL dinámicos para evitar quemar código y nombres de tablas.
- Se usaron bind variables con el fin de mejorar el uso de la memoria SGA del motor de base de datos y evitar que se utilicen nuevos espacios de memoria por consultas ya realizadas previamente. [2]
- Se crearon combinaciones de consultas con accesos no relacionados, evitando realizar varias consultas para la obtención de datos y reduciendo a su vez tiempos de ejecución, como también la cantidad de accesos a la base.
- Se reemplazó el count(\*), para evitar que el motor de base de datos cuente todos los registros y retorne el valor; en su lugar se usó count(1) que solo cuenta los registros de la primera columna y retorna el resultado.
- Se optimizaron las comparaciones evitando que la base evalúe la sentencia dos veces por el uso del ">=" o "<="; usando en su lugar el ">" o "<".

- Se evaluó la utilización de los índices con el fin de obtener los mejores tiempos de respuestas en cada consulta.
- Usar el BULK COLLECT para mejorar el rendimiento y obtener la selección masiva de información en el menor tiempo posible.
- Actualización de estadísticas de tablas robustas.
- Creación de índices en consultas que manejan gran volumen de información y no contenían los índices necesarios.

#### 4.2.3 Mejoras de Scripts

A nivel de scripts también se identificaron puntos de mejora en los mismos y se detallan a continuación:

- **Dependencias de parámetros de entrada:** Se evitó ejecutar script por Shell que requerían el ingreso de información como fecha de corte, fecha inicio, usuario ejecución, entre otras; en su defecto, se configuró para que se ejecuten según el orden requerido y obtengan los parámetros necesarios de la tabla de configuración del proceso. Se ingresa los parámetros necesarios para la ejecución de todo el proceso una sola vez y no por cada control de calidad.
- **Depuración de rutas en el servidor:** Cada vez que se mejoraba algún control de calidad (últimas actualizaciones alrededor de hace 3 años atrás) se creaba un grupo de subcarpetas en el servidor para configurarlos mediante scripts con variables de entrada (fecha de corte, fecha inicio, fecha fin, corte de facturación, usuario, entre otros), creación de carpetas de logs y archivos .sh necesarios.



drwxrwxrwx	2	bulk	dba	96	Jun	21	2010	CTRLM
drwxrwxrwx	2	bulk	dba	8192	May	24	2014	CUPOS_BONOS
drwxrwxrwx	2	bulk	dba	96	Apr	19	2008	CUPOS_BONOS_PYMES
drwxrwxrwx	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2014	CUPOS_BONOS_TOT
drwxr-xr-x	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2014	CUPOS_BONOS_TOT_2
drwxr-xr-x	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2014	CUPOS_MIN_MAX
drwxr-xr-x	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2008	CUPOS_MIN_MAX_PYM
drwxr-xr-x	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2008	CUPOS_PYM_TOT
drwxrwxrwx	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2014	DIAS_ACTIVIDAD
drwxr-xr-x	2	bulk	dba	8192	Apr	19	2008	DIAS_ACTIVIDAD_PYM

Figura 4.2: Estructura de carpetas en Servidor

```

RUTA_PRINC="/home/bulk/facturacion/scripts/CUPOS_MIN_MAX"
#-----
#---- PARAMETROS DEL PROCESO
#-----
#MODO = T --> Modo Total Borra todo y reprocesa
#MODO = R --> Modo Reproceso trabaja sobre los registros pendientes

SESIONES=$1
#INI_PERIODO=to_date(' $2 $3', 'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss')
#FIN_PERIODO=to_date(' $4 $5', 'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss')
#FIN_EVALUA=to_date(' $6 $7', 'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss')
MODO=$3

cd $RUTA_PRINC;
echo " "
echo "===== "
echo " QC DE CUPOS MIN Y MAX PARA BULK TOT ";
echo "===== "

#-----
#---Validar la entrada de los parametros
#-----
#if [ $# -ne 5 ]
#then
#   echo "Numero de parametros incorrecto"
#   echo
#   echo "Sintaxis: " $0 " #SESIONES MODO (T o R) "

```

Figura 4.3: Script para control de Cupos TOT

#### 4.2.4 Mejoras y depuración de datos

A nivel de manejo y manipulación de datos se identificaron puntos de mejora los mismos que se detallan a continuación:

- Se identificó que para las tareas de días de actividad de la línea, si existía la validación de cambio de número dentro del mismo corte; sin embargo, el valor se extrae por medio de un SUBSTR con valores cuya fuente ha cambiado con el paso de los años, por lo tanto en la actualidad no capturaban el valor correcto.

	ANTES	AHORA	OBSERVACION	ID
▶ 1	ERIOR:88 ...	88882230 ...	CAMBIO DE NUMERO ANTERIOR:88882230-NUEVO:39037329-OBSERVACION:A solic ...	

**Figura 4.4: Obtener número anterior de un cliente**

- Se evitó la duplicidad de información para la bitacorización de la ejecución de tareas, creando una sola bitácora para monitoreo de avance de todo el proceso.
- Se reduce sustancialmente el ingreso erróneo de datos, pues el ingreso de las fechas, usuarios y datos necesarios para ejecutar los procedimientos se ingresa una sola vez en todo el proceso.

### 4.3. Estructura de tablas

Actualmente el proceso no es transparente, pues el supervisor sólo conoce el avance de su personal cada vez que el ingeniero asignado le envíe el correo de finalización de algún control de calidad, no se conoce los tiempos promedios de cada actividad y mucho menos se conoce el detalle de tablas de todo el proceso.

Con el fin de mejorar los puntos mencionados anteriormente, se crearon tablas de control y parametrización, las mismas que se detallan a continuación:

- **GSI\_SENTENCIAS\_TAREAS\_BULK:** En esta tabla se configuran las tareas o scripts que se deben ejecutar; para lo cual se coloca el nombre de la tarea y en el campo CLOB se guarda el procedimiento anónimo que se ejecutará. Adicional se configura si genera reporte, los parámetros para el asunto del correo, nombre del archivo adjunto que se incluirá y si se envía una notificación vía SMS o no.

ANTES		AHORA																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Type</th> <th>Nullable</th> <th>Default</th> <th>Comments</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 COD_SEQ</td><td>VARCHAR(10)</td><td>Y</td><td></td><td>EL CODIGO DE SECUENCIA PARA EL PROC...</td></tr> <tr><td>2 ESTADO</td><td>CHAR(1)</td><td>Y</td><td></td><td>EL ESTADO: A=ACTIVO I=INACTIVO PAR...</td></tr> <tr><td>3 DESCRIPCION</td><td>VARCHAR(500)</td><td>Y</td><td></td><td>LA DESCRIPCION DE LAS SENTENCIAS PA...</td></tr> <tr><td>4 SENTENCIA_PROCESOS</td><td>CLOB</td><td>Y</td><td></td><td>BLOQUE - ANONIMOS DONDE ESTAN LO...</td></tr> <tr><td>5 SENTENCIA_SQL</td><td>VARCHAR(1000)</td><td>Y</td><td></td><td>SENTENCIAS SQL PARA LA GENERACION...</td></tr> <tr><td>6 ETIQUETAS</td><td>VARCHAR(500)</td><td>Y</td><td></td><td>ETIQUETAS DE LOS REPORTES DE QC RA...</td></tr> <tr><td>7 COD_ACCION</td><td>VARCHAR(10)</td><td>Y</td><td></td><td>EL CODIGO DE ACCION PARA EL PROCES...</td></tr> <tr><td>8 DEPENDENCIA</td><td>VARCHAR(10)</td><td>Y</td><td></td><td>SI EL BLOQUE SQL TIENE DEPENDENCIA P...</td></tr> <tr><td>9 BANDERA</td><td>CHAR(1)</td><td>Y</td><td></td><td>LA BANDERA DEL PROCESO S=PROCESO...</td></tr> <tr><td>10 ESTADO_PROCESO</td><td>CHAR(1)</td><td>Y</td><td></td><td>EL ESTADO DE PROCES P=PENDIENTE F=...</td></tr> <tr><td>11 GENERA_REPORTE</td><td>CHAR(1)</td><td>Y</td><td></td><td>ESTADO DEL REPORTE S=SI GENERA REPC...</td></tr> <tr><td>12 FECHA_REGISTRO</td><td>DATE</td><td>Y</td><td></td><td>LA FECHA REGISTRO DE LAS SENTENCIAS...</td></tr> <tr><td>13 PARAMETROS_EVALUAR</td><td>VARCHAR(500)</td><td>Y</td><td></td><td>SE GUARDAN LOS VALORES PARA PODER...</td></tr> </tbody> </table>		Name	Type	Nullable	Default	Comments	1 COD_SEQ	VARCHAR(10)	Y		EL CODIGO DE SECUENCIA PARA EL PROC...	2 ESTADO	CHAR(1)	Y		EL ESTADO: A=ACTIVO I=INACTIVO PAR...	3 DESCRIPCION	VARCHAR(500)	Y		LA DESCRIPCION DE LAS SENTENCIAS PA...	4 SENTENCIA_PROCESOS	CLOB	Y		BLOQUE - ANONIMOS DONDE ESTAN LO...	5 SENTENCIA_SQL	VARCHAR(1000)	Y		SENTENCIAS SQL PARA LA GENERACION...	6 ETIQUETAS	VARCHAR(500)	Y		ETIQUETAS DE LOS REPORTES DE QC RA...	7 COD_ACCION	VARCHAR(10)	Y		EL CODIGO DE ACCION PARA EL PROCES...	8 DEPENDENCIA	VARCHAR(10)	Y		SI EL BLOQUE SQL TIENE DEPENDENCIA P...	9 BANDERA	CHAR(1)	Y		LA BANDERA DEL PROCESO S=PROCESO...	10 ESTADO_PROCESO	CHAR(1)	Y		EL ESTADO DE PROCES P=PENDIENTE F=...	11 GENERA_REPORTE	CHAR(1)	Y		ESTADO DEL REPORTE S=SI GENERA REPC...	12 FECHA_REGISTRO	DATE	Y		LA FECHA REGISTRO DE LAS SENTENCIAS...	13 PARAMETROS_EVALUAR	VARCHAR(500)	Y		SE GUARDAN LOS VALORES PARA PODER...
Name	Type	Nullable	Default	Comments																																																																					
1 COD_SEQ	VARCHAR(10)	Y		EL CODIGO DE SECUENCIA PARA EL PROC...																																																																					
2 ESTADO	CHAR(1)	Y		EL ESTADO: A=ACTIVO I=INACTIVO PAR...																																																																					
3 DESCRIPCION	VARCHAR(500)	Y		LA DESCRIPCION DE LAS SENTENCIAS PA...																																																																					
4 SENTENCIA_PROCESOS	CLOB	Y		BLOQUE - ANONIMOS DONDE ESTAN LO...																																																																					
5 SENTENCIA_SQL	VARCHAR(1000)	Y		SENTENCIAS SQL PARA LA GENERACION...																																																																					
6 ETIQUETAS	VARCHAR(500)	Y		ETIQUETAS DE LOS REPORTES DE QC RA...																																																																					
7 COD_ACCION	VARCHAR(10)	Y		EL CODIGO DE ACCION PARA EL PROCES...																																																																					
8 DEPENDENCIA	VARCHAR(10)	Y		SI EL BLOQUE SQL TIENE DEPENDENCIA P...																																																																					
9 BANDERA	CHAR(1)	Y		LA BANDERA DEL PROCESO S=PROCESO...																																																																					
10 ESTADO_PROCESO	CHAR(1)	Y		EL ESTADO DE PROCES P=PENDIENTE F=...																																																																					
11 GENERA_REPORTE	CHAR(1)	Y		ESTADO DEL REPORTE S=SI GENERA REPC...																																																																					
12 FECHA_REGISTRO	DATE	Y		LA FECHA REGISTRO DE LAS SENTENCIAS...																																																																					
13 PARAMETROS_EVALUAR	VARCHAR(500)	Y		SE GUARDAN LOS VALORES PARA PODER...																																																																					

Figura 4.5: Comparativo para ejecución de tareas del proceso

- **GSI\_QC\_BITACORA\_TAREAS\_BULK:** En esta tabla se ingresan todas las tareas ejecutadas, corresponde a la bitácora de todo el proceso.

ANTES		AHORA																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID_PROCESO</th> <th>COD_SEQ</th> <th>TRANSACCION</th> <th>FECHA_INICIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>1 TR_180</td><td>Copiar tabla CL_SERVICIOS_CONTRATADOS DEL PREFAC A RTXPROD (D</td><td>02/02/2018 13:</td></tr> <tr><td>9</td><td>1 TR_181</td><td>Copiar tabla CL_DETALLES_SERVICIOS DEL PREFAC A RTXPROD (Depend</td><td>02/02/2018 13:</td></tr> <tr><td>10</td><td>1 TR_182</td><td>Verificar que la Carga de las tablas de Aaxis contengan información del co</td><td>02/02/2018 13:</td></tr> <tr><td>11</td><td>1 TR_182_1</td><td>Verificar que la Carga de las tablas de Aaxis - Rbprod</td><td>02/02/2018 13:</td></tr> <tr><td>12</td><td>1 TR_183</td><td>Ejecutar la copia de tablas para el Ajuste de PORTABILIDAD - RTXPROD (</td><td>02/02/2018 13:</td></tr> <tr><td>16</td><td>2 TR_184</td><td>QC de BILLCYCLES BULK - RTXPROD (Depende de la CAJA 1 y 2 del flujo</td><td>02/02/2018 14:</td></tr> </tbody> </table>		ID_PROCESO	COD_SEQ	TRANSACCION	FECHA_INICIO	8	1 TR_180	Copiar tabla CL_SERVICIOS_CONTRATADOS DEL PREFAC A RTXPROD (D	02/02/2018 13:	9	1 TR_181	Copiar tabla CL_DETALLES_SERVICIOS DEL PREFAC A RTXPROD (Depend	02/02/2018 13:	10	1 TR_182	Verificar que la Carga de las tablas de Aaxis contengan información del co	02/02/2018 13:	11	1 TR_182_1	Verificar que la Carga de las tablas de Aaxis - Rbprod	02/02/2018 13:	12	1 TR_183	Ejecutar la copia de tablas para el Ajuste de PORTABILIDAD - RTXPROD (	02/02/2018 13:	16	2 TR_184	QC de BILLCYCLES BULK - RTXPROD (Depende de la CAJA 1 y 2 del flujo	02/02/2018 14:
ID_PROCESO	COD_SEQ	TRANSACCION	FECHA_INICIO																												
8	1 TR_180	Copiar tabla CL_SERVICIOS_CONTRATADOS DEL PREFAC A RTXPROD (D	02/02/2018 13:																												
9	1 TR_181	Copiar tabla CL_DETALLES_SERVICIOS DEL PREFAC A RTXPROD (Depend	02/02/2018 13:																												
10	1 TR_182	Verificar que la Carga de las tablas de Aaxis contengan información del co	02/02/2018 13:																												
11	1 TR_182_1	Verificar que la Carga de las tablas de Aaxis - Rbprod	02/02/2018 13:																												
12	1 TR_183	Ejecutar la copia de tablas para el Ajuste de PORTABILIDAD - RTXPROD (	02/02/2018 13:																												
16	2 TR_184	QC de BILLCYCLES BULK - RTXPROD (Depende de la CAJA 1 y 2 del flujo	02/02/2018 14:																												

Figura 4.6: Comparativo respecto a avances de tareas del proceso

- **GSI\_CONFIGURA\_EJECUCION\_HILOS:** En esta tabla se configuran las tareas a las cuales se les realiza una distribución por hilos.
- **GSI\_CONFIGURA\_TABLA\_BULK:** En esta tabla configuramos mediante códigos los nombres de las tablas asociadas al proceso, evitando en lo posible tener código estático, sino que se configuren sentencias basados en SQL dinámicos.
- **GSI\_QC\_SCRIPTS\_TABLA\_BULK:** En esta tabla se almacenan los scripts necesarios para crear las tablas que se utilizan dentro de todo el proceso.
- **GSI\_PARAMETROS\_BULK:** En esta tabla se configuran los parámetros generales que se utilizan dentro de todo el proceso.

- **GSI\_BITACORA\_MATRICES\_BULK:** En esta tabla se guardan los resultados de la ejecución de los controles de calidad que se configuraron para el envío de correos.

A continuación se presenta el MER de las tablas de control detalladas previamente:

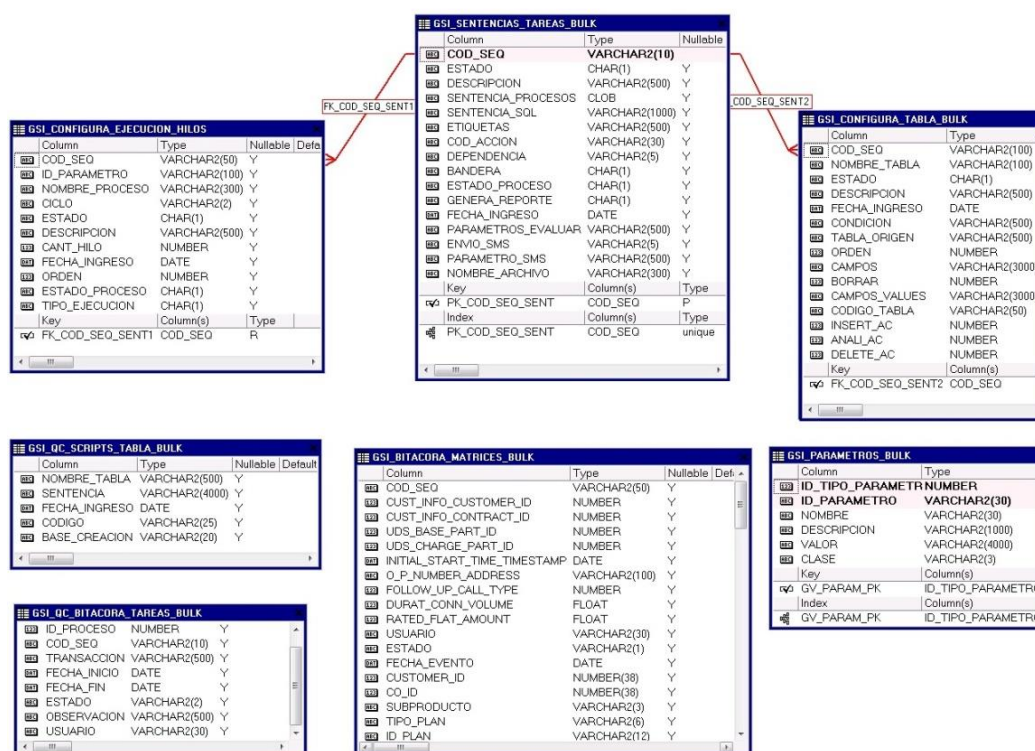


Figura 4.7: Modelo entidad de control tablas principales

Con la creación de las tablas de control y relación de las mismas se obtienen beneficios, a continuación tenemos una tabla comparativa de las ventajas y desventajas respecto al modelo anterior y a las mejoras implementadas.

Tabla 8: Análisis del modelo implementado

VENTAJA	DESVENTAJA
Parametrización de tareas y orden de las mismas.	Falta de ordenamiento en ejecución de controles.
Control en la ejecución del proceso, conocimiento de avances o retrasos.	No existe bitacorización de todo el proceso.
Scripts de creación de tablas usadas por el proceso.	Desconocimiento de todas las tablas del proceso.

#### 4.4. Comparativo del flujo de tareas por cada control de calidad

Antes de analizar la nueva arquitectura, revisemos primero el pequeño flujo que debe realizar el Ingeniero de Billing respecto a los controles de calidad del proceso:

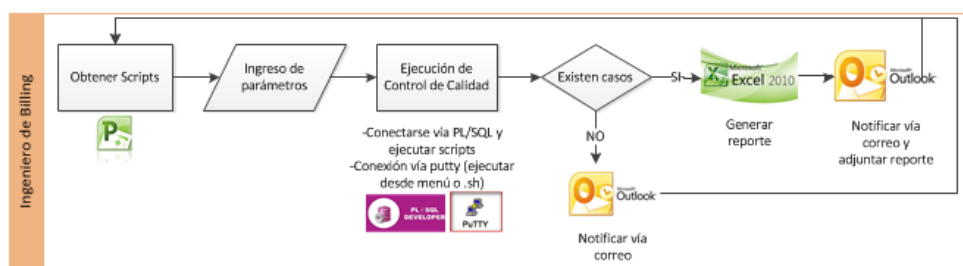
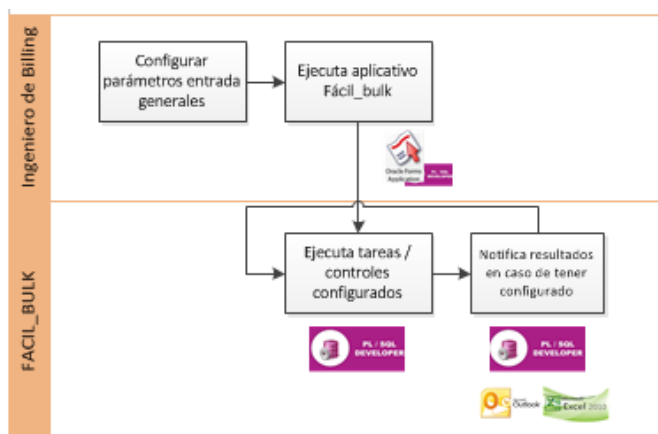


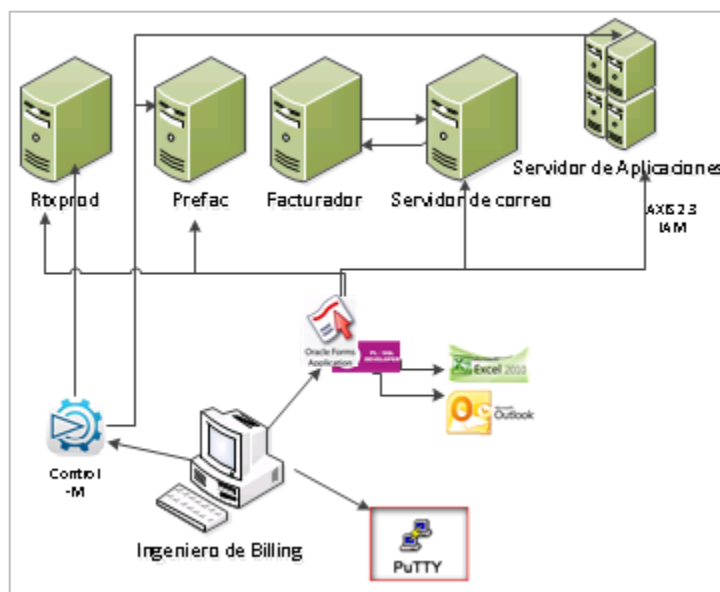
Figura 4.8: Flujo de actividad actual para ejecución de controles de calidad

Luego de las mejoras, el Ingeniero de Billing ya no ingresará los mismos parámetros por cada control de calidad, ni tendrá que generar los reportes y correos de notificación respectivos por cada ejecución; debido a que el aplicativo se encargará de notificar según el caso y la configuración previamente establecida. En la Figura 4.8 podemos visualizar las mejoras respecto a la misma secuencia de actividades de la Figura 4.7.



**Figura 4.9: Nuevo flujo de actividades para ejecución de controles**

En base a lo anterior podemos revisar cual sería la nueva arquitectura propuesta con las mejoras a implementarse al proceso de facturación BULK, respecto a la arquitectura anterior de la Figura 3.14.



**Figura 4.10: Nueva arquitectura del proceso**

Como podemos ver se elimina definitivamente el uso de Microsoft Project, pues ahora las tareas y los procedimientos o funciones necesarias para cada control se almacenan directamente en la base de datos.

Gracias al desarrollo e implementación de nuestra mejora “FACIL\_BULK” se elimina la manipulación y generación de correos o reportes; pues la nueva aplicación ejecuta el control de calidad y luego genera automáticamente los reportes o correos de notificación necesarios para el área de Billing. Cabe señalar que la base o plataforma sigue siendo Oracle y PL/SQL Developer.

Para automatizar las tareas se utilizó Crontab en sistemas UNIX, para la ejecución de los procesos que se encuentra configurados en nuestra tabla matriz. Se configuro la siguiente línea de comando:

```
##### para procesos de tareas bulk :: Si la Empresa fuera CLARO
* * 2,8,24 * * sh /home/bulk/facturacion/scripts/QC_TAREAS_BULK/sh_ejecuta_tarea_principal.sh

##### para procesos de tareas bulk :: Si la Empresa fuera MOVISTAR
* * 6,16,24 * * sh /home/bulk/facturacion/scripts/QC_TAREAS_BULK/sh_ejecuta_tarea_principal.sh

##### para procesos de tareas bulk :: Si la Empresa fuera CNT
* * 14,21,28 * * sh /home/bulk/facturacion/scripts/QC_TAREAS_BULK/sh_ejecuta_tarea_principal.sh
```

**Figura 4.11: Crontab para ejecución de tareas**

Las tareas cron siguen una determinada sintaxis. Tienen 5 asteriscos seguidos del comando a ejecutar; cada asterisco representa algo; así tenemos que de izquierda a derecha representan:

Minutos: de 0 a 59.

Horas: de 0 a 23.

Día del mes: de 1 a 31.

Mes: de 1 a 12.

Día de la semana: de 0 a 6, siendo 0 el domingo.

Para nuestra línea de comando configurada se especifica que se ejecute el proceso a cada minuto, a cada hora, para los días del corte de facturación BULK; es decir:

- 2, 8, 24 → Si la empresa de análisis fuera Claro.
- 6, 16, 24 → Si la empresa de análisis fuera Movistar.
- 14, 21, 28 → Si la empresa de análisis fuera CNT.

Y, los dos últimos asteriscos que especifican que se ejecutan cada mes y todos los días de la semana.

Luego de culminar el diseño, creación de los nuevos procedimientos, funciones, paquetes y estructuras necesarias se estableció el cronograma de implementación y pruebas. Con la primera tarea que corresponde a “Verificar permisos y configuraciones necesarias” se identificó una limitante respecto al envío de correos desde el servidor de facturación BULK, “RTXPROD”; por lo tanto, se tuvo que usar otro servidor para poder configurar el envío de correos junto con la configuración respectiva para la generación de archivos adjuntos.

Se utilizó el servidor de correo de la empresa de telecomunicaciones, el cual nos permite usar el proceso WF\_CORREO pero teniendo como limitante técnica la falta de permisos y accesos desde el servidor “RTXPROD” bajo el usuario BULK; por ende, se creó un proceso en la base de datos del servidor “Facturador” y desde éste se usa el proceso sin inconvenientes logrando satisfactoriamente el envío de correo.

Para realizar el envío de correo se debe configurar los siguientes parámetros:



Cabecera del correo	EL contenido del mensaje que va tener el correo.
Asunto del correo	EL nombre del Correo
Destinatario del correo	Las personas que desea que le llegue el correo
Directorio donde se van generar los archivos	El nombre del directorio que se encuentra configurado en la base como variable tipo directorio
Remitente del correo	EL nombre del correo que se le envía los destinatarios.
Ruta donde se almacenan los archivos	Ruta del servidor donde se encuentra almacenados los archivos con formato .xls

Figura 4.12: Parámetros para envío de correo

Para la creación de los archivos en el servidor se utilizaron los paquetes propios de Oracle denominados **SYS.UTL\_FILE** los cuales permiten crear, leer, escribir y borrar archivos del servidor. Luego de crear los archivos en el servidor, se adjunta el mismo en el envío de cada correo que requiere adjunto.

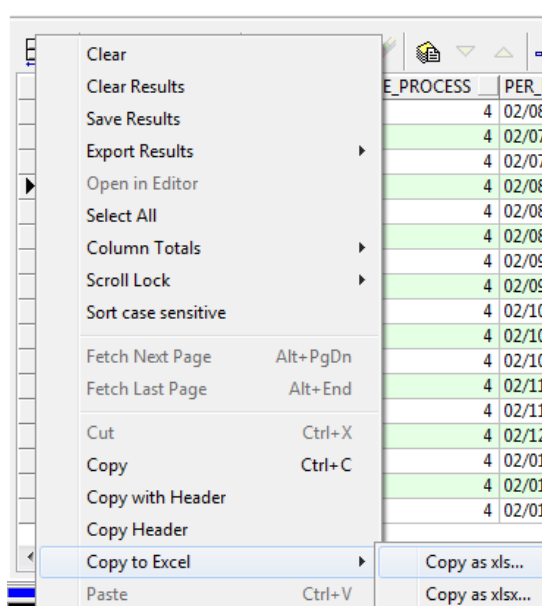
#### 4.5. Diseño de reportes

Para la generación de reportes, no existe una exigencia respecto al formato de los mismos; pues, únicamente son solicitados por el Supervisor de Billing para verificar y sobre todo tener un respaldo de los registros modificados del respectivo control de calidad ejecutado; sin embargo, debido a que muchas veces estos reportes son revisados por el jefe del área se le da un formato sencillo.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	CUSTOMER_ID	CO_ID	SUBPRODUCTO	TIPO_PLAN	ID_PLAN	ID_CLASE	SESION	PROCESO	ESTADO	COD
1	364835	4242370					1 S		P	5.248
2	364835	4699172					5 S		P	5.248
3	467691	4818608					2 S		P	5.474
4	1344732	12177744					8 S		P	6.172
5	1216558	2982495					9 S		P	6.162
6	1011131	5740013					1 S		P	6.149
7	1011131	7195199					4 S		P	6.149
8	1011131	7547138					6 S		P	6.149
9	1011131	8526598					10 S		P	6.149
10	1411759	3271028					10 S		P	6.180
11	1428630	9008110					4 S		P	6.182
12	1437791	3303890					3 S		P	6.185
13	1437791	3303891					4 S		P	6.185
14	1514000	6543300					7 S		P	6.184

Figura 4.13: Formato anterior de reportes

Las columnas varían dependiendo del control de calidad realizado y son generados por el Ingeniero de Billing a través de la opción del mismo PL/SQL Developer; es decir, seleccionando clic derecho sobre el resultado de la consulta y escogiendo la opción “Copy to Excel” y dando el formato deseado o en su defecto sobre-escribe el archivo de Excel del corte anterior, dado que ya tiene un formato previo.



**Figura 4.14: Generar archivos Excel desde consulta en PL/SQL**

Un problema que se presenta es que en ocasiones el ingeniero de turno no actualiza correctamente los archivos o crea copias en la ruta compartida y se olvida de borrar los del corte anterior. Por ejemplo:

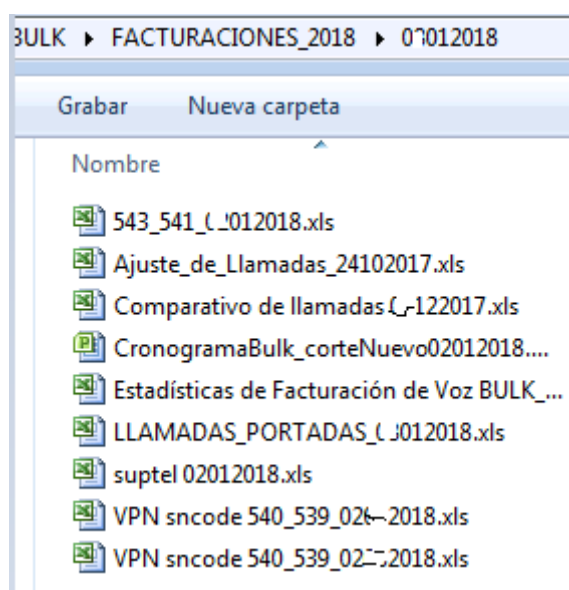


Figura 4.15: Ruta de reportes generados por facturación BULK

El formato de los nuevos reportes contendrá la fecha del corte y el usuario que ejecutó el control (Ver Figura 4.16), y el nombre del archivo será la descripción del control más la fecha de ejecución. Por ejemplo si se trata del control de portabilidad el nombre del archivo será: llamadas\_potabilidad\_24012018.

A	B	C	D	E	F	G	H
<b>FECHA DE CORTE:</b>	_/02/2018						
<b>USUARIO:</b>	MPENAC						
<b>Ejecutar Ajuste llamadas VPN sncode 539 E</b>							
CUSTOMER_ID	CO_ID	SUBPRODUCTO	TIPO_PLAN	ID_PLAN	ID_CLASE	SESION	PROCESO ES
7020019	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	2	S
1216558	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	5	S
1595539	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	8	S
1702883	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	9	S

Figura 4.16: Nuevo formato de reportes

#### 4.6. Diseño del nuevo modelo propuesto.

Como podemos ver en el nuevo diagrama existen menos dependencias para continuar con el flujo de tareas, reduciendo así tiempos para la obtención de los resultados finales.

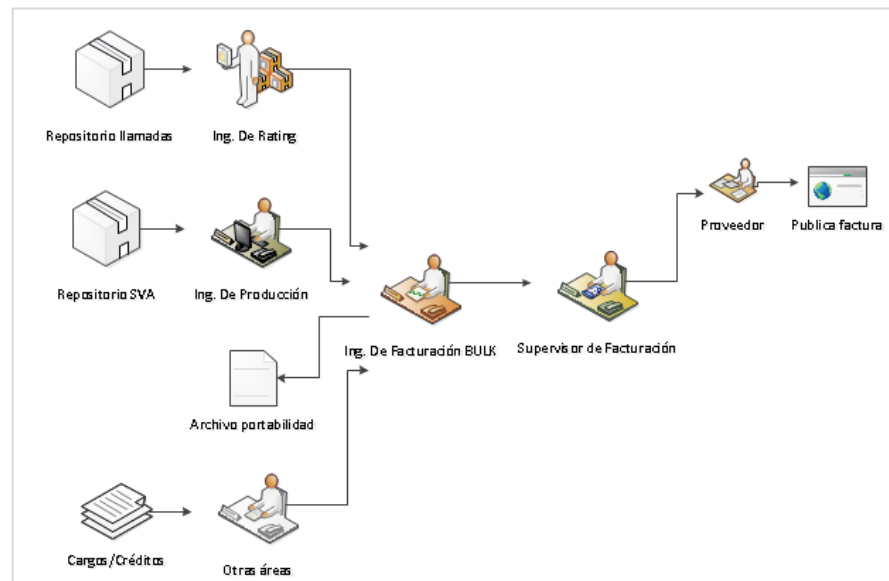


Figura 4.17: Flujo del nuevo Proceso BULK

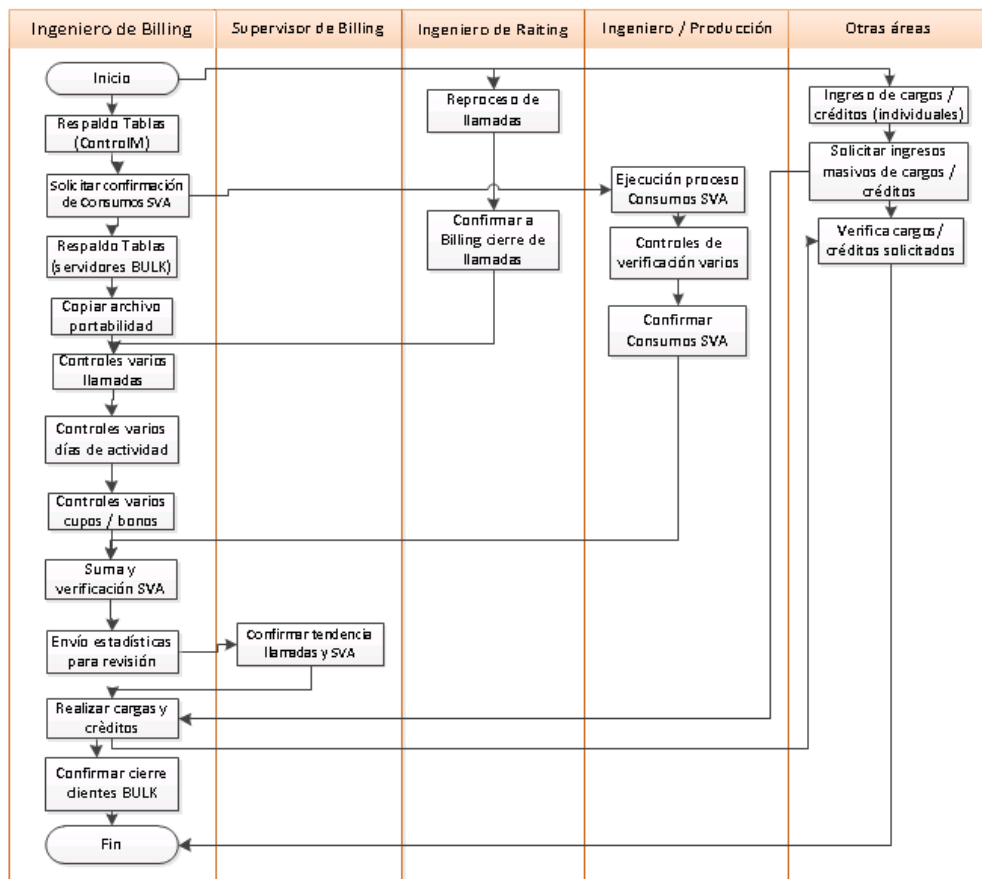


Figura 4.18: Nuevo diagrama macro del Proceso BULK

Tabla 9: Roles del proceso

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
Ingeniero de Billing	Realiza tareas para confirmar cobro correcto de reglas comerciales para clientes BULK y copia archivo portabilidad.
Supervisor de Billing	Revisa los reportes que se generan con la ejecución de cada control. Revisa tendencia de datos de llamadas y SVA.
Ingeniero de Rating	Controla el reproceso de llamadas y confirma a Billing el cierre en cada corte.
Ingeniero de Producción	Controla ejecución de los procesos asignados a su área, entre ellos el de consumos SVA para confirmar a Billing.
Otras áreas	Pueden realizar cargos/créditos por cumplimientos de acuerdos, reclamos clientes, entre otras.

### **Subproceso de Control de llamadas y días de actividad**

Luego del análisis de tareas (controles y validaciones inmersas), análisis de sus dependencias (tanto de las entradas como salidas del mismo); se proponen varias mejoras. Algunas de estas mejoras realizadas son:

- Eliminar dependencias innecesarias de confirmación por parte del supervisor del área.
- Eliminar dependencia de confirmación del Ingeniero de Interconexión respecto a disponibilidad de base de números portados; en su defecto, se coloca un archivo en el servidor y el mismo es tomado por el proceso de BULK.
- Se revisaron tareas y se eliminaron pasos o controles de calidad que actualmente no aplican, debido a la antigüedad de los mismos.

- El periodo de promociones es muy variable con el paso del tiempo, por lo tanto se validó la base de clientes con promociones aplicables a clientes BULK y actualmente no existen promociones vigentes, por lo tanto se eliminaron estos controles que no agregaban valor al proceso.
- Con las mejoras en los controles de calidad se elimina la necesidad de asignar dos personas al turno de facturación BULK.
- Reducción de tiempos en la verificación de posibles casos de error; por ejemplo, con la corrección del escenario de “cambio de número” (Cliente cambia de número 1234 a número 5679), se eliminan casos falsos reportados y se reducen tiempos de respuesta.

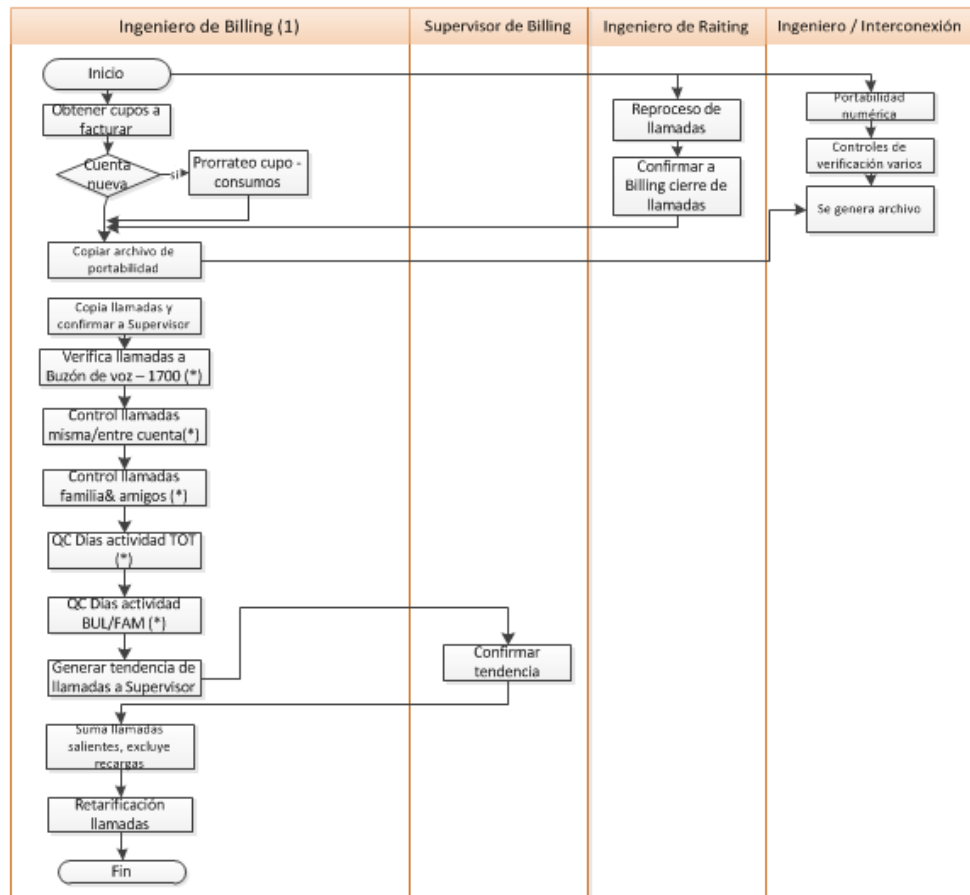


Figura 4.19: Nuevo diagrama del subproceso de llamadas y días de actividad

## CAPÍTULO 5

### IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

#### 5.1. Implementación de la solución

Para poder llevar a cabo la implementación de la solución es necesario establecer y crear previamente un cronograma de implementación y pruebas; el mismo que se especifica a continuación:

Tabla 10: Cronograma de actividades

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	INICIO	FIN
<b>Implementación</b>	<b>78 días</b>	<b>vie 15/09/17</b>	<b>mar 02/01/18</b>
Verificar permisos y configuraciones necesarias	2 días	vie 15/09/17	lun 18/09/17
Preparación de ambiente	3 días	mar 19/09/17	jue 21/09/17
<b>Creación de estructuras necesarias</b>	<b>37 días</b>	<b>vie 22/09/17</b>	<b>lun 13/11/17</b>
Tablas Principales	3 días	vie 22/09/17	mar 26/09/17
Creación de estructuras en servidores	5 días	mié 27/09/17	mar 03/10/17



NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	INICIO	FIN
Scripts y crontab	2 días	mié 04/10/17	jue 05/10/17
Configuración de reportes	3 días	vie 06/10/17	mar 10/10/17
Creación de procedimientos y funciones	10 días	mié 11/10/17	mar 24/10/17
Creación de Paquetes	5 días	mié 25/10/17	mar 31/10/17
Parametrización de notificaciones	5 días	mié 01/11/17	mar 07/11/17
Ajustes en procedimientos, funciones y paquetes	4 días	mié 08/11/17	lun 13/11/17
Pruebas Internas	14 días	<b>mar 14/11/17</b>	<b>vie 01/12/17</b>
<b>Pruebas con especialistas</b>	<b>22 días</b>	<b>lun 04/12/17</b>	<b>mar 02/01/18</b>
Pruebas respecto a respaldo de tablas	2 días	lun 04/12/17	mar 05/12/17
Pruebas de control de llamadas y retarificación	5 días	mié 06/12/17	mar 12/12/17
Prueba respecto a días de actividad, cupos y bonos	5 días	mié 13/12/17	mar 19/12/17
Pruebas de controles SVA y Ajustes Distribuidos	4 días	mié 20/12/17	lun 25/12/17
Pruebas de Ingresos cargos/créditos	2 días	mar 26/12/17	mié 27/12/17
Pruebas de reportería	2 días	jue 28/12/17	vie 29/12/17
Pruebas de ejecución por el aplicativo	2 días	lun 01/01/18	mar 02/01/18
<b>Control de cambios</b>	<b>15 días</b>	<b>mié 03/01/18</b>	<b>mar 23/01/18</b>
Análisis de cambios solicitados por usuarios	3 días	mié 03/01/18	vie 05/01/18
Diseño de solución a cambios solicitados	3 días	lun 08/01/18	mié 10/01/18
Implementación de cambios solicitados	3 días	jue 11/01/18	lun 15/01/18
Pruebas internas	2 días	mar 16/01/18	mié 17/01/18
Pruebas con usuarios	4 días	jue 18/01/18	mar 23/01/18
<b>Capacitaciones</b>	<b>4 días</b>	<b>mié 24/01/18</b>	<b>lun 29/01/18</b>
Capacitación a especialistas	3 días	mié 24/01/18	vie 26/01/18
Capacitación a interesados y patrocinadores	1 día	lun 29/01/18	lun 29/01/18
Finalización	1 día	mar 30/01/18	mar 30/01/18
Cierre Documentos	1 día	mié 31/01/18	mié 31/01/18

## 5.2. Preparación de ambiente

De acuerdo al levantamiento de información realizado sabemos que tenemos problemas de tipo administrativos y de tipo tecnológicos; por lo tanto para mitigar estas problemáticas se crearon tablas de control para mejorar la ejecución de todo el proceso de facturación BULK.

### Tablas principales del proceso

Se crean las tablas de control, en la sección 4.3 del presente documento se detalló la funcionalidad de cada una.

- GSI\_SENTENCIAS\_TAREAS\_BULK
- GSI\_CONFIGURA\_EJECUCION\_HILOS
- GSI\_CONFIGURA\_TABLA\_BULK
- GSI\_QC\_SCRIPTS\_TABLA\_BULK
- GSI\_PARAMETROS\_BULK
- GSI\_QC\_BITACORA\_TAREAS\_BULK
- GSI\_BITACORA\_MATRICES\_BULK

Estas tablas se crearon en la base del servidor RXTPROD bajo el usuario BULK y se ingresaron los datos necesarios que requería cada tabla.

- En la tabla GSI\_SENTENCIAS\_TAREAS\_BULK se ingresan las tareas para la ejecución del proceso, se parametrizaron los campos aplicables para cada control, respecto a envío de correos, envío de notificaciones SMS, campos y nombre para generación del reporte.

Columns of GSI_SENTENCIAS_TAREAS_BULK			
TABLA DE SENTENCIAS PARA EL PROCESO DE TAREAS BUL			
	Name	Type	Comments
1	COD_SEQ	VARCHAR2(10)	EL CODIGO DE SECUENCIA PARA EL PF...
2	ESTADO	CHAR(1)	EL ESTADO A=ACTIVO I=INACTIVO P=...
3	DESCRIPCION	VARCHAR2(500)	LA DESCRIPCION DE LAS SENTENCIAS...
4	SENTENCIA_PROCESOS	CLOB	BLOQUE - ANONIMOS DONDE ESTAN...
5	SENTENCIA_SQL	VARCHAR2(1000)	SENTENCIAS SQL PARA LA GENERACION...
6	ETIQUETAS	VARCHAR2(500)	ETIQUETAS DE LOS REPORTES DE QC F...
7	COD_ACCION	VARCHAR2(30)	EL CODIGO DE ACCION PARA EL PROC...
8	DEPENDENCIA	VARCHAR2(5)	SI EL BLOQUE SQL TIENE DEPENDENCIA...
9	BANDERA	CHAR(1)	LA BANDERA DEL PROCESO S=PROCESO...
10	ESTADO_PROCESO	CHAR(1)	EL ESTADO DE PROCESO P=PENDIENTE...
11	GENERA_REPORTE	CHAR(1)	ESTADO DEL REPORTE S=SI GENERA RE...
12	FECHA_INGRESO	DATE	LA FECHA REGISTRO DE LAS SENTENC...
13	PARAMETROS_EVALUAR	VARCHAR2(500)	SE GUARDAN LOS VALORES PARA POC...
14	ENVIO_SMS	VARCHAR2(5)	BANDERA DEL ENVIO DEL MENSAJE S=...
15	PARAMETRO_SMS	VARCHAR2(500)	MENSAJE PARA EL ENVIO SMS...
16	NOMBRE_ARCHIVO	VARCHAR2(300)	NOMBRE DEL ARCHIVO...

**Figura 5.1: Campos de la tabla GSI\_SENTENCIAS\_TAREAS\_BULK**

Cabe recalcar que todos los campos de las tablas tienen los respectivos comentarios para que sea fácil para los usuarios comprender la funcionalidad de cada uno de ellos.

- En la tabla GSI\_CONFIGURA\_EJECUCION\_HILOS se ingresan las tareas para distribución por hilos, se configura la cantidad de hilos y el orden de ejecución, debido a que en ciertas tareas se requiere ejecutar varios procedimientos almacenados.

COD_SEQ	ID_PARAMETRO	NOMBRE_PROCESO	ORDEN	CANT_HILO	TIPO_EJECUCION	CICLO	ESTADO	DESCRIPCION
TR_103	GSI_P_BULK_PORTAB_C...	gsi_bulk_portab_dist_paso1_bl;	1	0	P	02	I	Ejecuta
TR_113	GSI_CARGA_TABLA_LL...	pck_gsi_configura_tareas_bulk_pr_carg...	1	9	H	02	I	Carga l...
TR_201	GSI_P_BULK_1700_1800...	bulk_gsi_bulk_1700_1800_dist_bl(pn_s...	1	10	P	02	I	Ejecuta
TR_201	GSI_P_BULK_1700_1800...	GSI_BULK_1700_1800_bl(pn_sesion=>...	2	10	H	02	I	Ejecuta
TR_202	GSI_P_BULK_CASILLER...	gsi_p_bulk_casillero_dist_bl(pn_sesion...	1	10	P	02	I	Borrar l...
TR_202	GSI_P_BULK_CASILLER...	gsi_p_bulk_casillero_corr_bulk(pn_sesi...	2	10	H	02	I	Borrar l...
TR_203	GSI_P_BULK_PORTAB_C...	gsi_p_bulk_portab_corr_bl(pn_sesion=...	2	10	H	02	I	Ejecuta
TR_203	GSI_P_BULK_PORTAB_C...	gsi_p_bulk_portab_dist_bl(pn_sesion=...	1	10	P	02	I	Ejecuta
TR_204	GSI_P_BULK_PORTA_CE...	pck_gsi_configura_tareas_bulk_plb_eje...	1	10	P	02	I	Ejecuta

**Figura 5.2: Registros de tabla de configuración procesos por hilos**

- Bajo la tabla GSI\_CONFIGURA\_TABLA\_BULK se configuran las tablas a través de código, con el fin que en los procedimientos se obtengan en base a estos códigos los nombres de las tablas. Adicional, en el campo descripción se colocó el nombre de la tabla usada en el proceso original.

	COD_SEQ	NOMBRE_TABLA	ESTADO	DESCRIPCION	CODIGO_TABLA
1	TR_100	BL_SERVICIOS_CONTRATADOS	A	CL_SERVICIOS_CONTRATADOS	SERV_CONTR
2	TR_101	BL_DETALLES_SERVICIOS_RTX	A	CL_DETALLES_SERVICIOS_RTX	DET_SERV
3	TR_102	BL_BS_STATUS_RTX	A	BS_STATUS	STATU_RTX
4	TR_102	BL_CP_PLANES_RTX	A	CP_PLANES	CP_PLA_RTX
5	TR_102	BL_NOVEDADES_RTX	A	CL_NOVEDADES	NOVEDA_RTX
6	TR_102	BL_CUPOS_SERVICIOS_CONTRATADOS	A	CL_CUPOS_SERVICIOS_CONTR	CU_SERV_CO
7	TR_102	BL_DISTRIBUCIONES_LINEA_RTX	A	BL_DISTRIBUCIONES_LINEA	DISTR_LINE
8	TR_102	BL_BS_PLANES_RTX	A	BS_PLANES	BS_PLA_RTX
9	TR_102	BL_GE_DETALLES_PLANES_RTX	A	GE_DETALLES_PLANES	GE_DE_PLAN
10	TR_102	BL_PLANES_BULK_RTX	A	GE_PLANES_BULK	PLANES_RTX
11	TR_103	GSI_TRAB_VSCODE_BL	A	GSI_TRAB_VSCODE	TRA_VCODE

**Figura 5.3: Campos de la tabla GSI\_CONFIGURA\_TABLA\_BULK**

- Debido a que no se tenía conocimiento de todas las tablas del proceso y mucho menos las estructuras de las mismas, se creó la tabla GSI\_QC\_SCRIPTS\_TABLA\_BULK para este fin.

NOMBRE_TABLA	SENTENCIA	FECHA_INGRESO	CODIGO	BASE_CREACION
GSI_QC_PERIODOS_ESTAT_BL	create table GSI_QC_PERIODOS_ESTAT	21/08/2017	PER_ESTAT	BULK
GSI_QC_FECHAS_DETECTADAS	create table GSI_QC_FECHAS_DETECTADAS	22/08/2017		BULK
GSI_BIT_PROC_COPIA_BULK	create table GSI_BIT_PROC_COPIA	28/08/2017	BIT_BULK	BULK
GSI_MPULKRITMP_BL	create table GSI_MPULKRITMP	28/08/2017	MPURITMP	BULK
GSI_1800_1700_SESION_BL	create table GSI_1800_1700_SESION	28/08/2017	SESION_18	BULK
GSI_FF_BULK_PER_BL	create table GSI_FF_BULK_PER	07/09/2017	BULK_PER_B	BULK
GSI_FF_LISTA_BL	create table GSI_FF_LISTA	07/09/2017	LISTAD_BULK	BULK
BL_CLIENTES_BULK_RTX	create table BL_CLIENTES_BULK_RTX	29/01/2018	CLI_BULK_RTX	PREFAC

**Figura 5.4: Campos de la tabla GSI\_CONFIGURA\_TABLA\_BULK**

- Para guardar los parámetros necesarios de todo el proceso, se creó la tabla GSI\_PARAMETROS\_BULK, la misma que contiene la descripción del parámetro, los parámetros configurados hasta hora se visualizan en la siguiente figura:

ID_PARAMETRO	NOMBRE	VALOR	DESCRIPCION
TARBULK_FECHA	FECHA CORTE	02/02/2018	Fecha de Corte
TARBULK_ID_PROCESO	ID_PROCESO	12	Id Proceso
TARBULK_COD_SEQ	COD_SEQ	TR_216	Codigo Secuencia
TARBULK_TRANSAC	TRANSACCION	QC Cuentas NO Facturan que tier	Transaccion
TARBULK_USUARIO	USUARIO	MPENAC	Usuario que ejecuta el proceso
TARBULK_TIPO_PRODUCTO	TIPO_PRODUCTO	BUL	El tipo de producto BUL - FAM 3 -TOT
TARBULK_NUM_TELEFONO	NUMEROS TELEFONO	0994567104,0986879420	Numeros de Telefono configurados
TARBULK_CANT_PROC_ID	CANTIDAD PROCESOS	10	La cantidad de veces que se va levantar el proceso
TARBULK_BAND_MIGRADAS	BANDERA CT MIGRADAS	A	BANDERA PARA CUENTAS MIGRADAS
TARBULK_TR_MIGRADAS	TAREAS MIGRADAS	'TR_110','TR_114'	TAREAS PARA CUENTAS MIGRADAS
TARBULK_CABECERA	CABECERA	<html><head><body><B><	Cabecera del correo
TARBULK_BAND_LLAMADAS	BANDERA_LLAMADAS	I TR_113	BANDERA PARA LA CONFIRMACION DE LLAMADAS
TARBULK_BAND_SVA	BANDERA SVA	I TR_413	BANDERA PARA LA CONFIRMACION DE CARGAS
TARBULK_CORREO	ASUNTO_CORREO	:: <ASUNTO_CORREO> ::	Asunto del correo
TARBULK_DESTINATARIO	DESTINATARIO	pmera@corlasosa.com,mpenac@	Destinatario del correo
TARBULK_DIRECTORIO	DIRECTORIO	REPORTES_QC_DIR	Directorio donde se van generar los archivos
TARBULK_REMITENTE	REMITENTE	reporte_tareas_bulk@claro.com.e	Remitente del correo
TARBULK_RUTA	RUTA DEL SERVIDO	/bscs/bscsprod/work/scripts/BILL	Ruta donde se almacenan los archivos
TARBULK_PERIOD	PERIOD DEL CORTE	SELECT DECODE(<DIA>,24,1	Se obtiene fup_period del corte de facturacion

**Figura 5.5: Campos de la tabla GSI\_PARAMETROS\_BULK**

- Respecto a las dos últimas tablas del listado:
  - GSI\_QC\_BITACORA\_TAREAS\_BULK, corresponde a la bitácora del proceso.
  - GSI\_BITACORA\_MATRICES\_BULK, corresponde a los resultados de los controles ejecutados.

### Configuraciones necesarias

En esta parte se crearon las rutas en los servidores, se crearon los archivos de configuración; en el mismo se configuraron la ruta de scripts, ruta de archivos logs y usuario/password necesarios para la ejecución de los controles.

```
#=====prod=====#
user_bulk="Bulk"
export user_bulk
pass_bulk=""
export pass_bulk
sid_base="RTXPROD"
export sid_base

SHELL_PATH=/home/bulk/facturacion/scripts/QC_TAREAS_BULK
export SHELL_PATH

PATH_LOG=/home/bulk/facturacion/scripts/QC_TAREAS_BULK/logs
export PATH_LOG
~
```

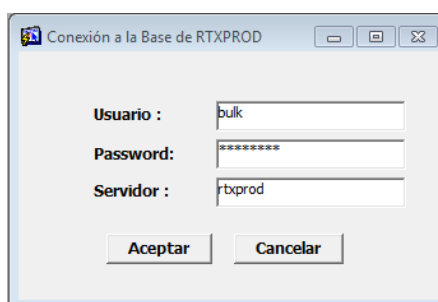
Figura 5.6: Archivo de configuración

En la sección 4.4 se detalló la configuración de las tareas cron dependiendo los cortes de ejecución de la empresa de telecomunicaciones.

### 5.3. Aplicativo implementado

Con el fin de hacer más amigable y fácil la ejecución de las tareas, se crearon pantallas usando Oracle Forms. A continuación se detallan las pantallas:

**Pantalla de ingreso:** Se requiere el usuario y password para la ejecución, por ahora se usa el usuario BULK.



The image shows a standard Oracle Forms dialog box for database connection. The title bar reads 'Conexión a la Base de RTXPROD'. The dialog has three labeled input fields: 'Usuario' (containing 'bulk'), 'Password' (containing '\*\*\*\*\*'), and 'Servidor' (containing 'txprod'). At the bottom, there are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Figura 5.7: Datos de Ingreso para el aplicativo

**Pantalla principal:** En la ventana principal se solicita únicamente el corte que se desea ejecutar y automáticamente se realiza el cálculo del periodo, mostrando la fecha de inicio y fin del mismo.

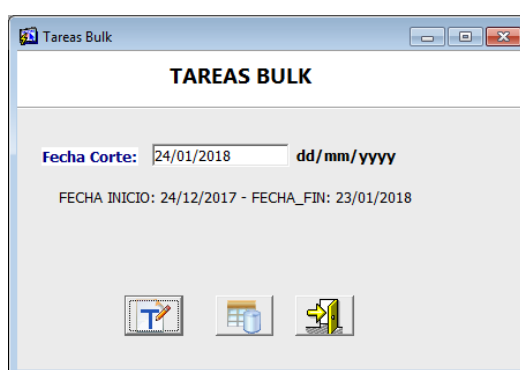


Figura 5.8: Datos de Ingreso para el aplicativo

**Pantalla de bitácora:** En esta ventana se muestra el avance del proceso, corresponde a la tabla GSI\_QC\_BITACORA\_TAREAS\_BULK.

Id Proceso	Cod Seq	Transaccion	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Observacion	Usuario
12	TR_203	Ejecutar el Ajuste de Llamadas PORTADAS (ESTA TAREA	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_204	Ejecutar Ajuste llamadas VPN snocode 540 EN RTXPROD	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_205	Ejecutar Ajuste llamadas VPN snocode 539 EN RTXPROD	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_206	Ejecutar Ajuste llamadas VPN InPool e InPool costo \$0	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_207	Ejecutar Ajuste de Costos auditados por SUPTTEL. EN RT	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_208	Ejecutar el Ajuste de Family & Friend (NO EJECUTAR AN	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_216	QC Cuentas NO Facturan que tienen Llamadas	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_210	Enceracion de llamadas VPN INPOOL 541 con rateflat ar	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_211	Lineas de Planes FAMILIA AUT (ESTA TAREA NO SE PUE	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC
12	TR_212	QC de copia de tablas de Axis al RTXPROD	05-FEB-2018	05-FEB-2018	F		MPENAC

Figura 5.9: Bitácora de tareas para conocer avances del proceso

## FORMAS

- FMB\_LOGIN\_BULK.FMB
- FMB\_TAREAS\_BULK.FMB
- FMB\_BITACORA\_PROCESO.FMB

## PAQUETES

- PCK\_GSI\_CONFIGURA\_TAREAS\_BULK.PCK (**RTXPROD**)
- PCK\_GSI\_CONFIGURA\_TAREAS\_BULK.PCK (**FACTURADOR**)
- PCK\_GSI\_EJEC\_TAREAS\_PREFACT.PCK (**PREFAC**)

## SHELL

- ARCHIVO\_CONFIGURACION\_TBL.CFG
- SH\_EJECUTA\_TAREA\_PRINCIPAL.SH
- SH\_EJECUTA\_TAREA\_HIJO.SH

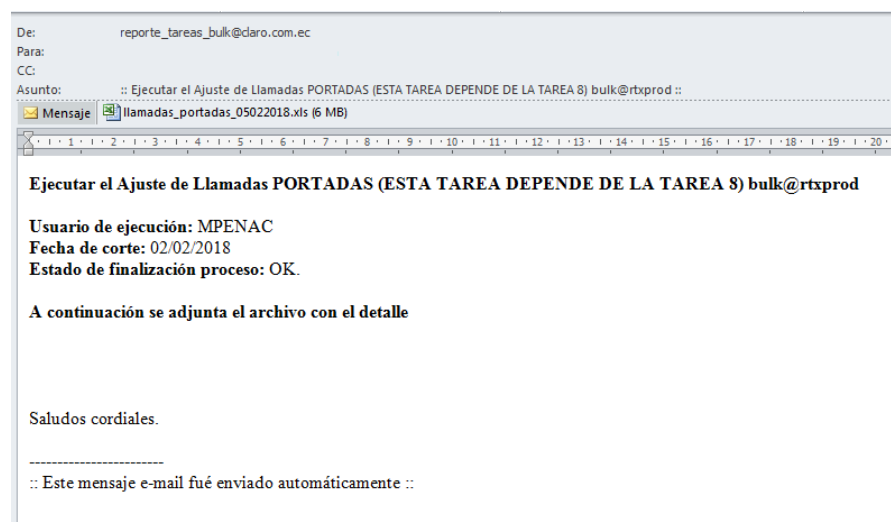
### 5.4. Implementación de correos y reportes

Luego del levantamiento de información con especialistas e interesados, se estableció junto con los especialistas los modelos de los reportes incluso el formato para el correo.

El correo debe tener el asunto; el mismo que corresponde al nombre de la tarea del campo de la tabla GSI\_SENTENCIAS\_TAREAS\_BULK, permitiendo al especialista la modificación en caso de requerirla. Adicional, se debe incluir el usuario que ejecutó el proceso, la fecha del corte y el estado de la ejecución de la tarea. Si la tarea está configurada para la notificación de correo se debe enviar el mismo, en caso de que existan o no casos luego de ejecutar el control.

A continuación se muestran los formatos de correo para cuando existan casos identificados o registros alterados luego de la ejecución del control de calidad:





**Figura 5.10: Correo con archivo adjunto de casos identificados o modificados**

Respecto a los reportes se detalló previamente que no existe una exigencia a nivel de formato; se cumplió con el formato establecido en la sección de diseño de reportes.

A	B	C	D	E	F	G	H
<b>FECHA DE CORTE:</b>	_/02/2018						
<b>USUARIO:</b>	MPENAC						
<b>Ejecutar Ajuste llamadas VPN sncode 539 E</b>							
<b>CUSTOMER_ID</b>	<b>CO_ID</b>	<b>SUBPRODUCTO</b>	<b>TIPO_PLAN</b>	<b>ID_PLAN</b>	<b>ID_CLASE</b>	<b>SESION</b>	<b>PROCESO ES</b>
7020019	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	2	S
1216558	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	5	S
1595539	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	8	S
1702883	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	9	S

**Figura 5.11: Nuevo formato de reportes**

## 5.5. Pruebas del aplicativo

Se dividieron las pruebas en dos secciones:

- **Pruebas funcionales:** Corresponde a la medición respecto a la utilidad del producto o mejora.
- **Pruebas de rendimiento:** Corresponde a la medición respecto al nivel de procesamiento respecto a mayor cantidad de volumen de información.

Cabe señalar que se efectuaron primero las pruebas internas, y luego se procedió a coordinar para ejecutar las pruebas con especialistas e interesados.

Los posibles valores para cada prueba son:

- **Alta (↑):** Tiene una alta funcionalidad o su rendimiento es muy bueno.
- **Media (—):** Tiene una funcionalidad media o su rendimiento es normal.
- **Baja (↓):** Tiene una baja funcionalidad o su rendimiento es bajo.
- **Nula (×):** Posee funcionalidad nula o su rendimiento es mínimo.

### Pruebas Generales

Durante la etapa de pruebas generales o globales se efectuaron las siguientes pruebas:

Tabla 11: Matriz de pruebas

Pruebas	Descripción	Funciona- lidad	Rendi- miento	Comentarios
Ejecución integral del proceso	Pruebas de ejecución de paquete principal a través de ventana principal.	↑	↑	No se identifican novedades.
	Inactivar tareas por falta de confirmación de llamadas.	—	↑	Posibles errores por inactivaciones inconsistentes.
	Inactivar tareas por falta de confirmación de SVA.	—	↑	Posibles errores por inactivaciones inconsistentes.
Envío de reportes / notificaciones	Verificar recepción de reportes vía correo del ingeniero.	↑	↑	No se identifican novedades.
	Verificar recepción de reportes vía correo del supervisor.	—	↑	Sea que existan o no casos, el aplicativo debe notificar vía correo.
	Formato de reporte.	—	↑	El asunto debe ser más descriptivo.
	Verificar recepción de adjuntos con casos de error.	↑	↑	No se identifican novedades.
	Verificar recepción de notificaciones vía SMS.	↑	↑	No se identifican novedades.

Luego de las pruebas generales se efectuaron pruebas por cada subprocesso:

- Respaldo de Tablas y control de calidad datos.
- Controles de llamadas y retarificación.
- Controles de Días de Actividad y Cupos/Bonos.
- Controles de SVA y reglas de Ajuste.

- Ingreso de cargos y créditos.

**Tabla 12: Matriz de pruebas a subprocesos**

Pruebas	Descripción	Funciona- lidad	Rendi- miento	Comentarios
Ejecución de tareas de respaldo de tablas	Tiempos de respuestas.	↑	↑	La parametrización facilitó la inclusión o eliminación de tareas.
	Verificar resultados.	↑	↑	
Ejecución de tareas de control de llamadas y retarifificación	Tiempos de respuestas.	↑	↑	Se identifica mejoras en cuanto a la manipulación de datos.
	Verificar resultados a llamadas buzón de voz y 1700.	↑	↑	
	Verificar resultados control misma entre cuentas.	↑	↑	
	Verificar resultados familia & amigos.	↑	↑	
Revisión de días de actividad y cupos/bonos	Tiempos de respuestas.	↑	↑	Con la corrección del error identificado de cambio de número se reducen casos falsos.
	Verificar resultados QC días actividad TOT.	↑	↑	
	Verificar resultados QC días actividad BUL/FAM.	↑	↑	
	Verificar resultados QC cupos y bonos.	↑	↑	
Revisión de controles de SVA y Ajustes distribuidos	Tiempos de respuestas.	↑	↑	Con la parametrización resulta fácil y rápida la ejecución de las tareas inmersas.
	Verificar resultados QC controles SVA.	↑	↑	
	Verificar resultados QC Ajustes Distribuidos.	↑	↑	
Ingreso de cargos y créditos	Tiempos de respuestas.	↑	↑	Se reduce riesgo de ingresos erróneos de cargos y créditos.
	Verificar resultados QC cargos.	↑	↑	
	Verificar resultados QC créditos.	↑	↑	

### Validaciones de campos y botones

Respecto a los campos de las pantallas del aplicativo del proceso de facturación BULK, se procedió a realizar las pruebas detalladas en la siguiente matriz de pruebas:

**Tabla 13: Matriz de pruebas, validación de campos**

Pruebas	Descripción	Funcionalidad	Rendimiento	Comentarios
Fecha de corte	Solo va permitir ingresar la fecha de corte correspondiente a los cortes de facturación.	↑	↑	-
	Luego de escribir fecha de corte debe calcular fechas de inicio y fin respectivas.	↑	↑	-
Botón Procesar	Ejecución del proceso según parámetros al presionar botón.	↑	↑	-
Botón Bitácora	Levantar detalle de bitácora del proceso.	↑	↑	-
Botón Salir	Salir del proceso.	↑	↑	-
Mensajes	Al presionar el botón Procesar aparecerá un mensaje indicando: "Se lanzará el proceso de Tareas BULK. ¿Desea continuar?".	↑	↑	-
	Al dar click en aceptar le mostrará mensaje indicando: "Se lanzó el proceso, monitorearlo en la tabla: GSI_QC_BITACORA_TAREAS_BULK con fecha de hoy en campo Fecha de evento".	↑	↑	-

## Parámetros del proceso

Respecto a los parámetros usados por todo el proceso y configurados en la tabla de parámetros, se realizan las siguientes pruebas:

**Tabla 14: Matriz de pruebas, parámetros del proceso**

Descripción	Funcionalidad	Rendimiento	Comentarios
Verificar la correcta configuración de los parámetros guardados en la tabla GSI_PARAMETROS_BULK.	↑	↑	-
Se valida los valores iniciales ingresados por el usuario los cuales son actualizados en la tabla de parámetros.	↑	↑	-
Verificar que el Id_Proceso se genere de forma automática en la tabla de bitácora.	↑	↑	-
Verificar la ejecución de tareas respecto al parámetro de confirmación de llamadas (tabla GSI_PARAMETROS_BULK).	↑	↑	-
Verificar la ejecución de tareas respecto a la confirmación de SVA (tabla GSI_PARAMETROS_BULK).	↑	↑	-
Verificar configuración de los parámetros necesarios para el envío de correo electrónico.	↑	↑	-
Verificar configuración de los parámetros necesarios para el envío de mensaje telefónico.	↑	↑	-
En caso de existir cuentas migradas (cuentas que cambian de un ciclo de facturación a otro), verificar la activación/inactivación del parámetro.	↑	↑	-

## Ejecución de procesos por hilos

Respecto a la ejecución de los procesos configurados para ejecución por hilos, luego de haber efectuado las respectivas configuraciones respecto a los archivos y estructuras en los servidores, se procedió a ejecutar la siguiente matriz de pruebas:

**Tabla 15: Matriz de pruebas, ejecución procesos por hilos**

Descripción	Funcionalidad	Rendimiento	Comentarios
Se configuró en la tabla GSI_CONFIGURA_EJECUCION_HILOS los procesos que ejecutan en Shell, verificar resultados.	↑	↑	-
Verificar la funcionalidad del campo: CANT_HILO, que especifica la cantidad de hilos que debe levantar el proceso.	↑	↑	-
Verificar la funcionalidad del campo: ORDEN, que especifica el orden de ejecución al levantar los procedimientos.	↑	↑	-
Verificar la funcionalidad del campo: TIPO_EJECUCION, que especifica P (procesos padres sin parámetros) – H (procesos hijos que requieren parámetros).	↑	↑	-
Ejecución satisfactoria de todos los hilos de acuerdo a la distribución de cada control.	↑	×	(*)

(\*) No todas las pruebas resultaron exitosas; se identificaron problemas en cuanto a ejecución del control de calidad de llamadas 1800-1700, debido a que cuando se levantó la distribución por hilos, algunos fueron dados de baja por el área de Procesos (área que está constantemente monitoreando el

rendimiento de los servidores, en cuanto a memoria y espacio de los mismos); esto debido a que se enviaron demasiados hilos degradando el rendimiento del servidor.

### 5.5.1 Revisión de propuestas de cambio

Durante la ejecución de las pruebas, los usuarios de Billing realizaron las siguientes observaciones de mejoras respecto al desarrollo:

**Tabla 16: Matriz de propuestas de cambio**

Procedimiento	Pruebas	Comentarios	Impacto
Ejecución integral del proceso	Inactivar tareas por falta de confirmación de llamadas.	Posibles errores por inactivaciones inconsistentes.	Alto
	Inactivar tareas por falta de confirmación de SVA.	Posibles errores por inactivaciones inconsistentes.	Alto
Envío de reportes / notificaciones	Verificar recepción de reportes vía correo Supervisor.	Sea que existan o no casos, el aplicativo debe notificar vía correo (Supervisor).	Bajo
	Formato de reporte.	El asunto debe ser más descriptivo.	Bajo

### 5.5.2 Implementación y ejecución de propuestas

Luego del análisis de cambios solicitados por los especialistas e interesados, se procedió a analizar y posteriormente a realizar los cambios, los mismos que se detallan a continuación:



## Ejecución del proceso

Se cambió la ventana principal para que se pueda modificar si se recibió o no la confirmación de llamadas y la confirmación de cargos SVA. La ventana principal luego del cambio queda de la siguiente manera:

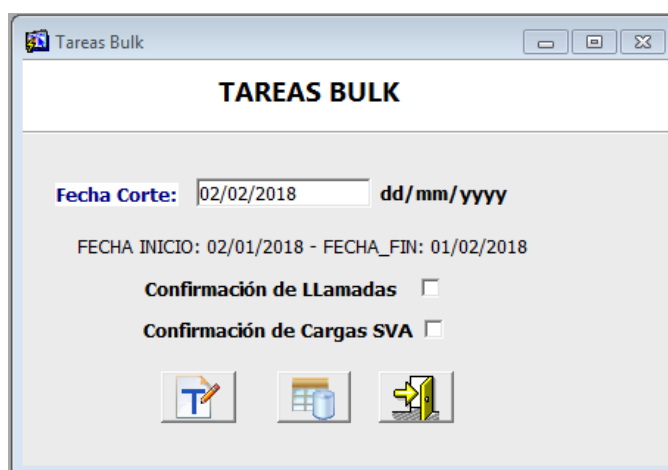


Figura 5.12: Pantalla principal

La selección o no de las cajas de verificación agregadas alteran directamente a la tabla de parámetros.

## Envío de reportes/notificaciones

Por solicitud del Supervisor de Facturación, se requiere que sea que existan o no casos, el proceso debe notificar vía correo electrónico, se adjunta modelo para este escenario:

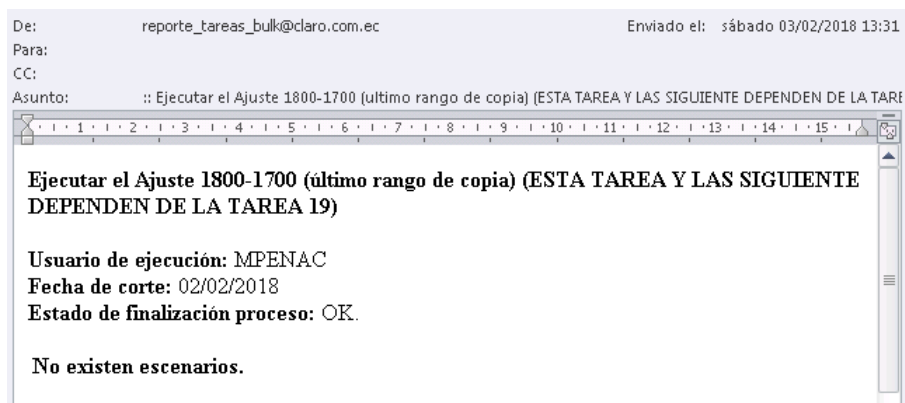










Figura 5.13: Correo cuando no existen casos

### 5.5.3 Plan de pruebas

Las nuevas pruebas realizadas son similares a las anteriores, pero cambian su descripción. Se adjunta matriz de prueba:

Tabla 17: Matriz de pruebas respecto a cambios

Pruebas	Descripción	Funcionalidad	Rendimiento	Comentarios
Botón Procesar	Ejecución del proceso según parámetros al presionar botón, que no se quede la pantalla.	↑	↑	Ok
Confirmación de Llamadas	Si selecciona la casilla de verificación significa que ya se recibió confirmación de llamadas.	↑	↑	Ok
	Verificar la marca/desmarca de la casilla de verificación respecto al estado (activo/inactivo) en la tabla de parámetros.	↑	↑	

Confirmación de Cargas SVA	Si selecciona la casilla de verificación significa que ya se recibió confirmación de los cargos SVA.			Ok
	Verificar la marca/desmarca de la casilla de verificación respecto al estado (activo/inactivo) en la tabla de parámetros.			
Envío de reportes	Verificar envío de reportes vía correo en el evento que no existan casos.			Ok
	Parametrización de asunto del correo.			Ok

## 5.6. Etapa de estabilización

Con el fin de garantizar la estabilización completa e integral del aplicativo se trabajará en paralelo la ejecución del proceso; es decir, se ejecutarán todos los controles de calidad con las herramientas y scripts del proceso anterior y otro especialista ejecutará el proceso usando todas las mejoras.

Esta metodología de trabajo es la que aplica actualmente el área, con el fin de garantizar que la mejora a implementarse cumpla con el proceso que se está automatizando. Por lo general, se ejecutan las mejoras por dos cortes seguidos mínimo (considerando los cortes a los que aplique la mejora o control) y se validan los resultados obtenidos; en base a éstos resultados se toma la decisión de la puesta en producción del nuevo control o mejora.

En base a lo anterior y cumpliendo los lineamientos del área, “FACIL\_BULK” deberá ejecutarse por dos cortes seguidos; sin embargo, considerando que cada corte varía en volumen de información, incluso existen variantes respecto a los controles que se ejecutan; se considerará una fase de estabilización de dos meses. Con los dos meses se cumple el requerimiento de ejecutar dos cortes mínimos para el proceso; es decir dos veces cada corte de facturación existente (Ver Tabla 18).

**Tabla 18: Etapa de estabilización**

Empresa	Mes 1			Mes 2		
	Corte X	Corte Y	Corte Z	Corte X	Corte Y	Corte Z
Claro	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
Movistar	Ciclo 6	Ciclo 16	Ciclo 24	Ciclo 6	Ciclo 16	Ciclo 24
CNT	Ciclo 14	Ciclo 21	Ciclo 28	Ciclo 14	Ciclo 21	Ciclo 28

## 5.7. Capacitación a Usuarios

Con el fin de que el personal esté capacitado para poder modificar cualquier tarea o agregar nuevos controles de calidad al proceso, se llevó a cabo una capacitación al personal. La misma se detalla a continuación:

**Tabla 19: Matriz de Temas de Capacitación**

Tema	Detalle	Ingeniero	Supervisor	Jefe
Configuración	Revisión de tablas de parametrización.	✓	✓	—
	Configuración de tareas.	✓	✓	—
	Configuración de tablas.	✓	—	—
	Guardar scripts de creación de tablas.	✓	✓	—
Ejecución	Dependencias para ejecución de tareas.	✓	✓	✓
	Formas de ejecutar tareas.	✓	✓	—
	Configuración de hilos para distribución de tareas.	✓	✓	—
	Revisión de bitácoras del proceso.	✓	✓	✓
Reportes / Notificaciones	Configuración de notificaciones vía SMS.	✓	✓	✓
	Configuración básica de reportes (asuntos y envíos).	✓	✓	✓
	Configuración básica de notificaciones.	✓	✓	✓
	Parametrización y configuración avanzada reportes.	✓	—	—
	Revisión del proceso de envío de correos.	✓	—	—

## **CAPÍTULO 6**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **6.1. Comparación situación propuesta vs situación actual**

El área de Billing respecto a la ejecución de los controles de calidad para la facturación de clientes BULK se enfoca en los siguientes problemas:

- Problemas administrativos.
- Problemas tecnológicos.

#### **Problemas administrativos:**

Estos problemas se centran en que el proceso anterior generaba costos operativos al requerir la asignación de dos ingenieros al turno; fruto de una mala parametrización de tareas o falta de automatización. Adicional, se identificó riesgo de datos erróneos por mal ingreso de parámetros; y, dependencias por

parte del supervisor del área en la mayoría de las tareas, limitando el avance oportuno de las actividades.

Con la creación de "FACIL\_BULK" se reduce sustancialmente la carga laboral de los especialistas de Billing respecto al proceso de facturación BULK, se mejoran los procesos lo que ayuda a la toma de decisiones al obtener los resultados en menor tiempo y sobre todo se reduce el riesgo de poseer información errada.

#### **Problemas tecnológicos:**

Los problemas identificados bajo esta categoría se centran en la cantidad de herramientas que usaba el especialista, el versionamiento de éstas en sus equipos de trabajo, el espacio en disco ocupado por todas las tablas del proceso; y, los tiempos de respuestas de cada control de calidad que debe ejecutarse.

Con la implementación de la solución se eliminó el uso de herramientas que no eran necesarias o solo sumaban tiempo innecesario a la ejecución del proceso; se eliminaron tablas innecesarias o se procedió a unificar algunas aligerando el consumo del espacio en los servidores. Finalmente, como se evidenció en la sección de pruebas, con las mejoras se obtuvo mejores tiempos de respuestas para cada subproceso y sobre todo se mantiene al supervisor satisfecho debido a que conoce el avance de ejecución de las tareas del proceso.

## 6.2. Revisión de resultados obtenidos

A continuación se detalla una tabla con los resultados obtenidos, enfocados a cada arista de los problemas identificados, tanto para problemas administrativos, como para problemas tecnológicos:

**Tabla 20: Matriz de resultados obtenidos: Problemas administrativos**





Problemas administrativos	Mejora	% Mejora	COMPARATIVO	
			Antes	Ahora
Costos operativos		97%	2 recursos para ciclo 1.	1 solo recurso para todos los cortes.
Demora en toma de decisiones		87%	Solo 2 personas pueden obtener la información y colocarla en Excel.	El proceso se ejecuta y genera los archivos resultantes de cada tarea.
Errores por manipulación de datos		93%	Se requiere de ingreso manual de datos (fecha corte, fecha inicio, entre otras).	Solo se ingresa una vez el corte, eliminando el riesgo de error por malos ingresos.
Dependencias		97%	Se requiere confirmación del supervisor para continuar tareas.	Se analizaron riesgos y se eliminaron dependencias, por la automatización ya no son requeridas.



Tabla 21: Matriz de resultados Obtenidos: Problemas tecnológicos

Problemas tecnológicos	Mejora	% Mejora	COMPARATIVO	
			Antes	Ahora
Versionamiento de herramientas	↑	99%	No se contaba con la misma versión de Microsoft Project en todos los equipos.	Ya no se usa Microsoft Project para almacenar los scripts.
Desconocimiento de tablas usadas por el proceso	↑	97%	Se desconoce la totalidad de tablas usadas por todo el proceso.	Se cuenta con una bitacorización de tablas.
Espacio en disco	↑	87%	Existen tablas aisladas con información o funciones similares.	Se optimizan tablas, se crean tablas de configuraciones.
Tiempos de ejecución	↑	97%	Se requiere mucho tiempo para ejecutar un control, se debe consultar en Project los scripts antes de ejecutar.	Con las mejoras se reducen tiempos al estar todas configuradas y automatizadas.

Para poder medir los porcentajes de mejora por cada problema identificado, se realizó una encuesta de satisfacción al personal del área de Billing. El formato de la encuesta de satisfacción realizada se adjunta en los anexos del presente trabajo.

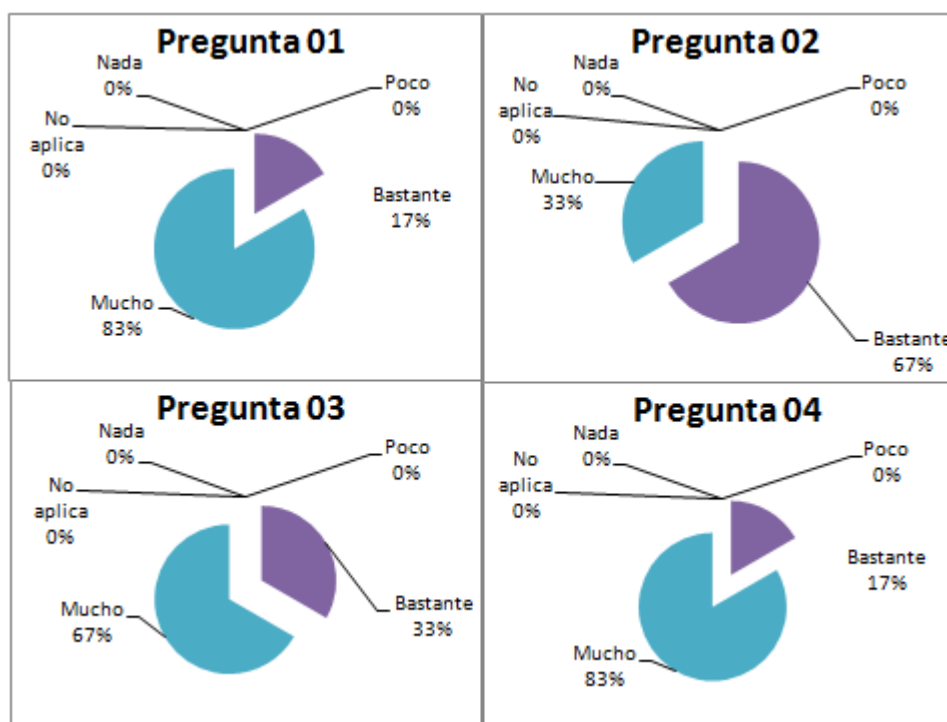


Figura 6.1: Resultados encuesta problemas administrativos

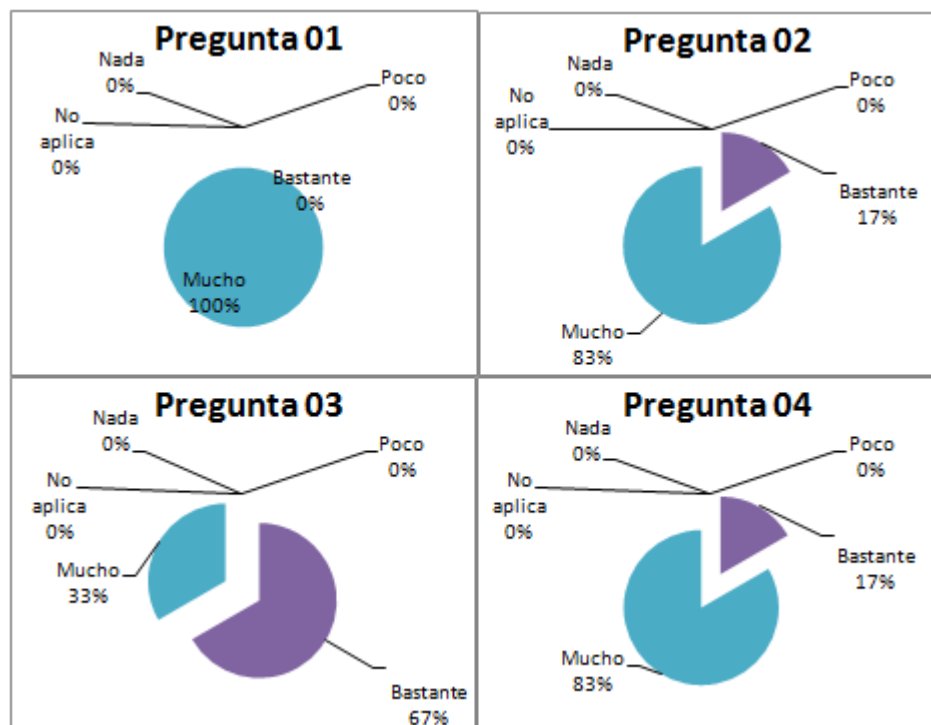




Figura 6.2: Resultados encuesta problemas tecnológicos

Adicional, se identificaron otros puntos que se consideran relevantes mencionar:

**Tabla 22: Matriz de resultados Obtenidos: Otros puntos**

Otros Puntos	Mejora	%Mejora	COMPARATIVO	
			Antes	Ahora
Capacitación a especialistas		99%	Resultaba tediosa y compleja la capacitación a más especialistas.	Se reducen tiempos de capacitación debido a la automatización.
Conocimientos técnicos de especialistas		50%	Conocimientos de BD y básicos de UNIX.	Conocimientos intermedios en BD y UNIX.

### 6.3. Retroalimentación y Puntos de mejora

Por parte del Supervisor y Jefe del área de Billing se recibió la siguiente retroalimentación:

- Consideran que con las mejoras al proceso, se debería capacitar a más ingenieros, con el fin de aumentar el número de especializados en este producto. En ese sentido, se procedió a capacitar a 2 nuevos ingenieros.
- Basados en las mejoras y en la forma de estructurar el proceso, se debería aplicar a los otros tipos de productos con reglas similares.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. El proceso de facturación de clientes BULK utilizaba dos especialistas, los mismos que dependiendo la fecha de ejecución era necesario de ambos para poder cumplir con los controles; sin embargo, luego de implementar la solución se requiere un sólo ingeniero para cada corte de facturación; adicionalmente, se evidencia la reducción de tiempos de ejecución debido a la optimización de consultas, optimización de tareas y controles.
2. Se redujo los riesgos de ejecución errónea de controles de calidad, debido a que gracias a la implementación de la solución solo se requiere una sola vez el ingreso de datos por parte del especialista del proceso y no en cada ejecución de tareas como estaba el proceso antes de implementar todas las mejoras.
3. El supervisor y jefe del área gracias a las mejoras implementadas, ahora tienen conocimiento en cuanto al avance de la ejecución del proceso y sobre

todo los resultados de toda la ejecución en menor tiempo, permitiendo la toma de decisiones oportuna.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se requiere que los especialistas tengan un mayor grado de conocimientos técnicos en caso de necesitar alguna modificación a las mejoras implementadas.
2. Cuando se configure la ejecución de los controles de calidad que requieren la ejecución por hilos, no exceder en la cantidad, debido que el área de Procesos puede proceder a bajar algunos de los hilos distribuidos, lo mencionado fue el resultado obtenido en ciertas pruebas.
3. En caso de agregar tareas o controles de calidad al nuevo proceso, no olvidar guardar los scripts de las tablas usadas por la nueva tarea.
4. Notificar al área de Procesos la ejecución de "FACIL\_BULK", con el fin de que no procedan a bajar las distribuciones de los hilos y a detener la ejecución de todo el proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] “¿Cómo optimizar los procesos de tu empresa?” [Online]. Available: <https://gananci.com/como-optimizar-los-procesos/>.
- [2] L. D. Venuti, “Estándar de programación y compendio de buenas prácticas en Oracle PL/SQL,” PUCE, 2016.
- [3] “ESTÁNDAR DE PROGRAMACIÓN Y COMPENDIO DE BUENAS PRÁCTICAS EN ORACLE PL/SQL.”
- [4] “Capítulo 6 - Procedimientos y Procedimientos Almacenados | Jean Mazuelos.” <http://jeanmazuelos.com/biblioteca/cursos/oracle-plsql-basico/capitulo-6-procedimientos-y-procedimientos-almacenados>.
- [5] “Capítulo 7 - Funciones y Funciones Almacenadas,” Jean Mazuelos, 27-Apr-2014. <http://jeanmazuelos.com/biblioteca/cursos/oracle-plsql-basico/capitulo-7-funciones-y-funciones-almacenadas>.
- [6] “PL/SQL. Paquetes (Packages),” PL/SQL. Paquetes (Packages), 01-Jan-2016. <https://elbauldelprogramador.com/plsql-paquetes-packages/>.
- [7] “PL SQL dinámico - mundoDB.” <http://mundodb.es/pl-sql-dinamico>.
- [8] “Bulk Binds (BULK COLLECT & FORALL) and Record Processing in Oracle,” *oracle-base.com*. <https://oracle-base.com/articles/9i/bulk-binds-and-record-processing-9i>.

- [9] “Taller de programación shell.”  
[http://blackshell.usebox.net/pub/shell/taller\\_sh/t1.html](http://blackshell.usebox.net/pub/shell/taller_sh/t1.html).
- [10] D. M. Zambrano Rosado, “Análisis comparativo costo/beneficio de servicios entre operadoras móviles de telefonía en Ecuador,” Master’s Thesis, Universidad de Guayaquil, 2016.
- [11] “Claro - Personas | Pospago: Servicio para tu celular de internet y minutos.”  
<https://www.claro.com.ec/personas/servicios/servicios-moviles/postpago/>.
- [12] “Movistar Ecuador | 4G LTE, Telefonía Móvil, Internet, Celulares, Recargas - Movistar.” <https://www.movistar.com.ec/>.
- [13] [www.cnt.gob.ec](http://www.cnt.gob.ec), “Planes| Corporación Nacional de Telecomunicaciones,”  
Móvil | Corporación Nacional de Telecomunicaciones.  
<https://www.cnt.gob.ec/movil/planes/>.
- [14] “Guía de pagos - Corporación Nacional de Telecomunicaciones.”  
<https://www.cnt.gob.ec/guia-de-pagos/>.
- [15] “Ciclos de Facturación | Movistar.” <http://www.movistar.com.pe/atencion-al-cliente/facturacion/ciclos-de-facturacion>.

## ANEXOS

### Encuesta de satisfacción

#### Problemas administrativos

¿Considera que las mejoras implementadas al proceso de facturación BULK contribuyeron a la eliminación de costos operativos?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho

¿Considera que el proyecto permitió contribuir a mejorar los tiempos en cuanto a toma de decisiones?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho

¿Considera que el proyecto contribuyó a reducir errores en los resultados de los controles?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho

¿Considera que el proyecto permitió contribuir a mejorar tiempos de respuesta y confirmación del proceso?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho

#### Problemas tecnológicos

¿Considera que el proyecto contribuyó a mejorar los problemas de versionamiento y la ejecución del proceso?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho



¿Considera que el proyecto ayudó a conocer más acerca de las estructuras del proceso?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho

¿Considera que el proyecto contribuyó con la mejora en la ocupación de espacio en disco?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho

¿Considera que el proyecto contribuyo con la mejora de los tiempos totales respecto a la finalización del proceso?

- a) No Aplica    b) Nada    c) Poco    d) Bastante    e) Mucho