

# Integration Model Between Records Of Events And Business Process Management

Juan Camilo Giraldo Mejía  
Tecnológico de Antioquia  
Calle 78B No. 72A - 220 Medellín -  
Colombia - Suramérica  
PBX: (574) 454 70 00  
Jgiraldo1@tdea.edu.co

Jovani Alberto Jiménez Builes  
Universidad Nacional de Colombia  
Calle 59 A N 63-20  
Medellín, Colombia  
PBX: (574) 430 90 00  
Jovani.jimenez@gmail.com

Marta Silvia Tabares Betancur  
Universidad Eafit  
Carrera 49 N 7 Sur -50  
Medellín, Colombia  
PBX: (574) 444 95 00  
mstabare@gmail.com

## ABSTRACT

Organizations evaluate their processes with different models. Some of them use KPIS to check the status of your processes. However, it is not common to use recordsets called events, and that they come from transactional information systems of the Organization, in order to follow the indicators proposed for each process. This article presents a model that relates the events obtained from the transactional systems using mining processes, and processes of the Organization, in order to measure, evaluate, and improve them. To achieve this, initially was the review of the literature that supports the Foundation of processes, and measurement, as well as issues associated with mining processes, and their relationship with the application of this management processes; the data mining in the context of the management of the information that improves processes, and finally validates the proposal under a case study which results from application was then characterized. This work could be concluded that mining processes applied to the set of events that support the processes in certain time periods, or records can improve the management of these as well as the effective implementation of the goals of the organization.

## Keywords

Process mining; key process indicator; business process management; data mining.

## 1. INTRODUCCION

Hoy en día, muchas de las actividades que ocurren en los procesos son monitoreadas por los sistemas de información, como por ejemplo, la planificación de recursos empresariales denominada ERP, gestión de flujo de trabajo WFM, relación con el cliente CRM, la cadena de suministro conocida como SCM, y gestión de datos de productos de sistemas PDM, los cuales soportan una amplia variedad de procesos de negocio mientras se guardan los registros de eventos detallados [1].

Los registros de eventos son descubiertos, monitoreados y mejorados por la minería de procesos. Cada registro de eventos se refiere a una actividad, y se relaciona con un caso particular, es decir una instancia de proceso. Pueden almacenar datos adicionales acerca de los acontecimientos, como el recurso humano que ejecuta o inicia una actividad, la fecha y hora [2]. Una actividad es un evento que se ejecuta. El evento se interpreta como una acción que se realiza en el tiempo. Las actividades se ejecutan de manera automática por medio de sistemas.

En la gestión de procesos de negocio (BPM), las herramientas utilizan modelos para analizar procesos operativos. Desafortunadamente, estos modelos no tienen relación directa con

datos de eventos reales. Por lo tanto, los resultados tienden a ser poco fiables porque se basan en un modelo idealizado de la realidad y no en los hechos observados [3]. Las características de estos modelos se reflejan en aspectos como Ruido, que se manifiesta cuando los datos registrados pueden ser incorrectos o incompletos, creando problemas cuando los datos son analizados con minería. Es decir, existe un comportamiento infrecuente o excepcional [3]. Tareas escondidas: Tareas que existen pero que no se pueden encontrar en los datos. Resultados heterogéneos: Acceso a sistemas de información basados en diferentes plataformas. Procesos concurrentes: Procesos que ocurren a la misma vez [4].

Mientras que los últimos prototipos de investigación y de software han intentado proporcionar un marco de evaluación, evaluar todos los algoritmos de minería de procesos disponibles en relación a los modelos de negocio exigen un costo computacional y humano muy alto [5].

En [6] se muestra la importancia de articular la gestión de procesos de negocio (BPM) con los sistemas de inteligencia de negocios (BIS) para la consecución de un mejor desempeño empresarial.

Este artículo presenta una propuesta que orienta la mejora de los procesos a partir de la minería de procesos que se puede hacer desde volúmenes de información que las organizaciones consideran relevantes a través del tiempo.

## 2. MATERIALES Y METODOLOGIA

### 2.1 Minería de Procesos

Consiste en descubrir, monitorear y mejorar procesos, a partir de la extracción de conocimiento de los registros de eventos [1]. Es una técnica que se puede utilizar para comprobar la conformidad entre los procesos o para descubrir un nuevo modelo de proceso a partir de la historia ocurrida en las actividades [6]. Facilita alinear los procesos con la información de los registros que existen en los sistemas de información para cumplir con eficiencia y servicio al cliente [2]. Permite ver el estado de los procesos del negocio en tiempo real [8]. Es una tecnología de gestión de procesos de negocio, cuyo objetivo es descubrir, analizar, controlar y mejorar los procesos mediante la extracción de conocimiento a partir de datos almacenados en las bases de datos. Crea modelos de procesos completos para identificar la ubicación exacta de los cuellos de botella [9].

### 2.2 Gestión de Procesos de Negocio Bpm

Surge como una herramienta eficaz, cuyo objetivo principal es apoyar el diseño, la administración, la configuración, y el análisis de procesos de negocio [10]. Es la identificación, el entendimiento

y el manejo de los procesos de negocio que están ligados con las personas y los sistemas. Posee un ciclo que está compuesto de diagnósticos, diseños de procesos, y configuración de sistemas [11]. Es reconocido como un enfoque de gestión integral que promueve la eficacia empresarial a través de la innovación, flexibilidad, y la integración con la tecnología [12]. El resultado es una comprensión reducida y la visibilidad de las cifras clave de rendimiento que consolida la brecha entre estrategia y procesos de negocio [13][14].

### 2.3 Técnicas de Minería de Procesos

Son empleadas para descubrir el modelo de procesos del negocio a partir de los log de transacciones. Existen técnicas para descubrir automáticamente un modelo de proceso que describe las dependencias entre actividades. Otra técnica comprueba la conformidad de un modelo de proceso, mediante la comprobación de si el comportamiento del modelo coincide con el comportamiento observado a través de la minería de proceso. La extensión o mejora de un modelo de proceso es la tercera técnica, que se logra utilizando la información extraída de los registros de un modelo inicial, mostrando cuellos de botella durante el análisis de los registros de eventos [1]. Existe una herramienta de código abierto desarrollado por investigadores de la Universidad de Eindhoven desde la cual se aplican estas técnicas de Minería [15].

Para [16], la Minería de procesos es un puente que llena el espacio entre la minería de datos y el modelo BMP. Combina los puntos fuertes de la minería de datos y el modelado de aplicaciones de procesos. A diferencia de la minería de datos, se centra en el punto de vista de los procesos, que es importante para entender el flujo de los principales procesos complejos.

### 2.4 Indicadores Clave de Proceso Kpi

Se conocen como indicadores clave de proceso. Muestran el rendimiento de un objetivo concreto y la distancia entre el objetivo y el estado actual del mismo [17]. Se utilizan habitualmente para evaluar y monitorear el éxito de una organización o de un producto. Esto apoya el procesamiento de la información, proporcionando una plataforma sólida de datos históricos y consolidados para el análisis, soportando también otras funciones, como la planificación y la previsión de la información [18].

### 2.5 Metodología

Para lograr el propósito se sigue la metodología de ciencias de investigación. En la primera etapa, el problema es identificado alrededor de los procesos de negocio. En la segunda etapa se hace una revisión exhaustiva del estado del arte, buscando más claridad del problema. La tercera etapa tuvo como propósito construir y validar.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Modelo propuesto

El modelo esta soportado en los objetivos de una organización que determinan la buen gestion de los procesos. Funcionalmente el modelo implica una etapa de configuracion de los procesos, actividades, tareas, variables, y plan de mejora. Hay una fase de evaluacion del proceso, otra de almacenamiento de datos en forma multidimensional. Estas dos fases son alimentadas por los datos que se obtienen desde la configuracion inicial. Tambien se ejecuta una etapa de selección de los procesos a evaluar, la cual implica de otra

fase relacionada con el procesamiento transaccional. Una etapa de evaluacion y medicion de los datos. Ver figura 1.

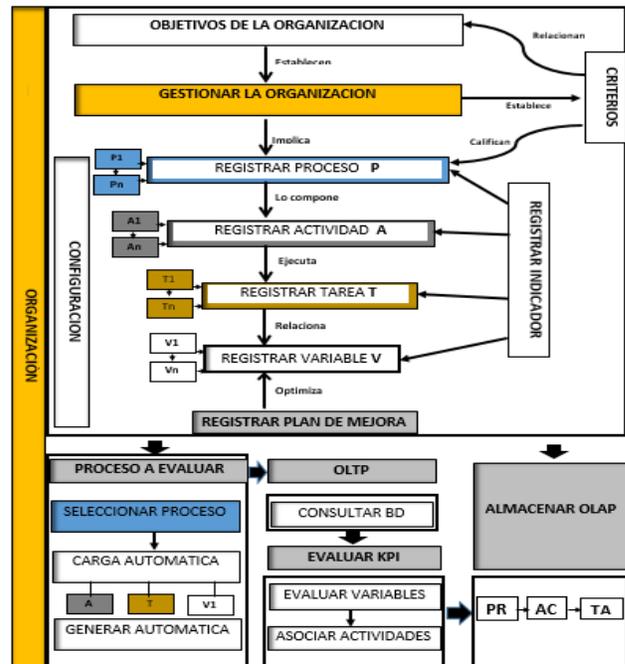


Figura 1. Modelo propuesto

Fuente: los autores

### 3.2 Objetivos de la organización

Los objetivos están alineados con la organización, y se convierten en un insumo necesario para la gestión de la misma. Son los propósitos que la empresa tiene trazados frente a los ideales y deseos que se quieren lograr. Cuando se alcanza el objetivo en un tiempo corto, mediano, o largo; este deja de ser ideal y se convierte en real.

#### 3.2.1 Criterios

La organización establece los criterios de medición para calificar los procesos, actividades, y tareas durante el proceso de evaluación. Los criterios verifican el cumplimiento; si se encuentran en el estado esperado (ideal), aceptable (alerta), o deficiente (crítico), de acuerdo a ciertos criterios establecidos, los cuales están relacionados con los objetivos de la organización.

### 3.3 Gestión de la organización

La gestión de la organización involucra identificar, y registrar los procesos y el conjunto de elementos que los componen. Se eligen los procesos que serán evaluados, cada proceso tiene actividades.

Cada actividad tiene relacionadas un conjunto de tareas, y estas últimas variables, las cuales apoyan y facilitan el proceso de gestión de los procesos, verificando el rendimiento de acuerdo a los objetivos de la organización. El registro consiste en **configurar** las principales características de una organización, y los procesos con sus actividades específicas; y de las actividades registrar sus tareas. También es importante asociar un conjunto de variables para cada una de ellas. El encargo de registrar este proceso es un experto de la organización, cuyo rol es gestionar la información de la organización, sus procesos, las actividades de los procesos; también registrar las tareas de las actividades, y las variables respectivas.

**Paso 1. Registrar la organización**

Se registra la organización, teniendo en cuenta los elementos mas relevantes de la misma. Se considera el nit, el nombre o razon social, el objeto social, la ubicación geografica, el correo electronico, y un numero telefonico de contacto.

**Paso 2. Registrar procesos**

Cada proceso corresponde a un conjunto de actividades relacionadas que contribuyen a obtener resultados necesarios para alcanzar los propósitos de la organización. Para cada proceso se establece codigo, nombre, detalle, objetivo e importancia.

Tabla 1. Características del proceso

PROCESO	
Codigo	Conjunto de caracteres alfanumerico para identificar cada proceso.
Titulo	Corresponde al nombre del proceso.
Detalle	Describe las características del proceso, en funcion del conjunto de actividades que relaciona.
Objetivo	Describe el alcance y proposito del proceso respecto a los objetivos de la organización.
Importancia o indicador	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion de los propósitos de la organización.

El proceso inicia con la asignacion al proceso de un porcentaje, que corresponde a la importancia. El es asignado por el experto de acuerdo a su consideracion. Este valor determinara los porcentajes que posteriormente podran tomar cada una de las actividades, y que seran igualmente asignadas por el experto.

**Paso 3. Registrar actividad**

Cada actividad corresponde a un conjunto de tareas relacionadas que contribuyen a obtener resultados necesarios para alcanzar los propósitos del proceso. Para cada una se establece un codigo, nombre, detalle, objetivo e importancia.

Tabla 2. Características de la actividad

ACTIVIDAD	
Codigo	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada actividad
Titulo	Corresponde al nombre de la actividad
Detalle	Enuncia y describe las características de la actividad, en funcion del conjunto de tareas que relaciona.
Objetivo	Describe el alcance y proposito de la actividad respecto a los objetivos del proceso.
Importancia o indicador	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion del proceso.

La importancia o porcentaje que es asignado a cada actividad depende entonces del porcentaje o valor establecido para el proceso por parte del experto. El porcentaje del proceso es distribuido para la cantidad de actividades que se relacionen. Por lo tanto la asignacion del indicador para la actividad depende de la disponibilidad del porcentaje del proceso representado en la ecuacion por %dp, que se calcula teniendo en cuenta el porcentaje inicial del proceso %pi, menos la sumatoria de los porcentajes de las actividades que hasta el momento se hayan creado y asignado importancia, en la ecuacion se representa como %a.

$$\%dp = \%pi - \sum \%a$$

Para verificar si hay disponibilidad de porcentaje para asignar a una nueva actividad, se aplica la siguiente condicion:

$$\text{Si } (\%ip > \sum \%a) \text{ entonces}$$

“Asigne porcentaje para la nueva actividad, %a, y actualice la sumatoria,  $\sum \%a$ ”

$$\sum \%a = \sum \%a + \%a$$

Sino

“No hay disponibilidad porcentaje del proceso, %dp”  
Fin si

**Paso 4. Registrar tarea.**

Cada tarea corresponde a un conjunto de variables relacionadas que contribuyen a obtener resultados necesarios para alcanzar los propósitos de la actividad. Para cada tarea se establece un codigo, nombre, detalle, objetivo e importancia.

Tabla 3. Características de la tarea

TAREA	
Codigo	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada tarea.
Titulo	Corresponde al nombre de la tarea.
Detalle	Enuncia y describe las características de la tarea, en funcion del conjunto de variables que relaciona.
Objetivo	Describe el alcance y proposito de la tarea respecto a los objetivos de la actividad.
Importancia o indicador	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion de la actividad.

El porcentaje del proceso es distribuido para la cantidad de tareas que se relacionen. Por lo tanto la asignacion del indicador para la tarea depende de la disponibilidad del porcentaje de la actividad representado en la ecuacion por %da, que se calcula teniendo en cuenta el porcentaje inicial de la actividad %ai, menos la sumatoria de los porcentajes de las tareas que hasta el momento se hayan creado y asignado importancia, en la ecuacion se representa como %t.

$$\%da = \%ai - \sum \%t$$

Para verificar si hay disponibilidad de porcentaje para asignar a una nueva tarea, se aplica la siguiente condicion:

$$\text{Si } (\%ia > \sum \%t) \text{ entonces}$$

“Asigne porcentaje para la nueva tarea, %t, y actualice la sumatoria,  $\sum \%t$ ”

$$\sum \%t = \sum \%t + \%t$$

Sino

“No hay disponibilidad porcentaje del proceso, %da”  
Fin si

**Paso 5. Registrar variable.**

Las variables determinan las propiedades de las tareas o características de las mismas, pero desde el punto de vista funcional. Las variables toman valores que son dinámicos, medibles en el tiempo. De las variables conocemos un código, un título, Detalle, importancia, y criterios de medición.

La importancia o porcentaje que es asignado a cada variable depende entonces del porcentaje o valor establecido para la tarea por parte del experto.

Tabla 4. Características de la variable

VARIABLE	
Codigo	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada variable.
Titulo	Corresponde al nombre de la variable.
Detalle	Enuncia y describe las características de la variable, en funcion de los criterios de medicion.
Objetivo	Describe el alcance y proposito de la variable respecto a los objetivos de la tarea.
Importancia o indicador	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion de la tarea.

El porcentaje de la tarea es distribuido para la cantidad de variables que se relacionen. Por lo tanto la asignacion del indicador para la variable depende de la disponibilidad del porcentaje de la tarea representado en la ecuacion por  $%dt$ , que se calcula teniendo en cuenta el porcentaje inicial de la variable  $%ti$ , menos la sumatoria de los porcentajes de las variables que hasta el momento se hayan creado y asignado importancia, en la ecuacion se representa como  $%v$ .

$$%dt = %ti - \sum %v$$

Para verificar si hay disponibilidad de porcentaje para asignar a una nueva variable, se aplica la siguiente condicion:

Si  $(%it < \sum %v)$  entonces

“Asigne porcentaje para la nueva variable,  $%v$ , y actualice la sumatoria,  $\sum %v$ ”

$$\sum %v = \sum %v + %v$$

Sino

“No hay disponibilidad porcentaje del proceso,  $%dt$ ”

Fin si

Tabla 5. Criterios de evaluacion de la variable

CRITERIO	VALOR	ESTADO
Bueno, aceptado, cumple	$\geq 4$ & $\leq 5$	Ideal
Regular, medio, cumple parcialmente	$\geq 3$ & $< 4$	Alerta
Malo, no cumple	$\geq 0$ & $< 3$	Critico

Tabla 6. Criterios de medicion de las variables (especificacion porcentual)

CRITERIO	VALOR	%	ESTADO	INDICADOR
BUENO	5.0	100	$\geq 80$ & $\leq 100$	IDEAL
	4.9	98		
	4.8	96		
	4.7	94		
	4.6	92		
	4.5	90		
	4.4	88		
	4.3	86		
	4.2	84		
	4.1	82		
4.0	80			
REGULAR	3.9	78	$\geq 60$ & $< 80$	ALERTA
	3.8	76		
	3.7	74		
	3.6	72		
	3.5	70		
	3.4	68		
	3.3	66		
	3.2	64		
	3.1	62		
	3.0	60		
MALO	2.9	58	$\geq 0$ & $< 60$	CRITICO
	2.8	56		
	2.7	54		
	2.6	52		
	2.5	50		
	2.4	48		
	2.3	46		
	2.2	44		
	2.1	42		
	2.0	40		
1.9	38			
1.8	36			
1.7	34			
1.6	32			
1.5	30			
1.4	28			
1.3	26			
1.2	24			
1.1	22			
1.0	20			
0.0	0			

### 3.4 Procesamiento Analítico

Cada vez que se registran y configuran los procesos de la organización, estos son almacenados en una estructura multidimensional; una bodega de datos cuyas dimensiones son: proceso, actividad, y tarea. La tabla central o de hechos corresponde al estado del KPI del proceso. La base de datos analítica tiene los registros que permiten hacer seguimiento a cada una de las actividades que corresponden a los procesos seleccionados y que han sido evaluados.

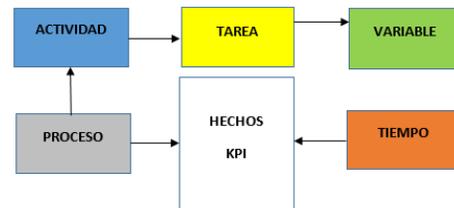


Figura 2. Almacenamiento OLAP

Tabla 7. Datos de la dimension proceso

PROCESO	
ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoP	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada proceso.
TituloP	Corresponde al nombre del proceso.
ImportanciaP	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion de los propósitos de la organización.

Tabla 8. Datos de la dimension actividad

ACTIVIDAD	
ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoA	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada actividad
TituloA	Corresponde al nombre de la actividad
ImportanciaA	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion del proceso.

Tabla 9. Datos de la dimension tarea

TAREA	
ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoT	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada tarea.
TiuloT	Corresponde al nombre de la tarea.
ImportanciaT	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion de la actividad.

Tabla 10. Datos de la dimension tiempo

TIEMPO	
ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoT	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada proceso.
Fecha	Corresponde al dia mes y año en que se realiza el evento.

Tabla 11. Datos de la dimension variable

VARIABLE	
ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoV	Conjunto de caracteres alfanumerico que hace unica la identificacion de cada variable.
TituloV	Corresponde al nombre de la variable.
ImportanciaV	Corresponde al porcentaje que se le asigna en funcion de la tarea.

### 3.5 Proceso a evaluar

De los procesos registrados y configurados previamente se hace una selección de uno de ellos.

Una vez es seleccionado el proceso se realiza una carga automatica de las actividades especificas del proceso seleccionado. Igualmente para la actividad y de manera automatica se cargan las tareas respectivas. Las variables de cada tarea tambien son automaticamente cargadas. Posteriormente se genera un formato para recibir datos desde las bases de datos transaccionales. El formato, y su estructura esta dada a partir de las características que del proceso, actividades, tareas y variables relacionadas.

Tabla 12. Formato para captura de datos transaccionales

Id	FechaT	CodigoT	CodigoV	Valor
Dato consecutivo o generado por la base de datos	Dato que identifica a la fecha, día, mes, año en que se efectuó el registro	Dato que identifica la tarea específica a que se toma de la base de datos	Dato que identifica la variable específica a que se toma de la base de datos	Dato numerico que proviene del conjunto transaccional de la base de datos

### 3.6 Oltp

El formato que tiene la estructura específica de tareas, y variables, es entregado al experto administrador de la base de datos de la organización, con el propósito de que genere las consultas necesarias para cargar los datos en el formato, y que son la fuente para realizar el proceso de análisis, y evaluación de los indicadores.

Teniendo en cuenta que los procesos, actividades, tareas, y variables se registraron previamente durante la etapa de configuración, y están relacionados, para el experto administrador

de la base de datos obtener el conjunto de eventos desde las bases de datos operativas o transaccionales es facil.

Tabla 13. Elementos, criterios y condiciones para captura de datos transaccionales

Atributos	Origen	Criterio	Condicion
FechaT, CodigoT, CodigoV	tblProceso, tblActividad, tblTarea, tblVariable, tblSeguimientoTarea	tblActividad.CodigoP=tblProceso.CodigoP tblTarea.CodigoA=t tblActividad.CodigoA tblVariable.CodigoT=tblTarea.CodigoT tblSeguimientoTarea=tblTarea.CodigoT	tblProceso.CodigoP=ProcesoEspecifico tblSeguimientoTarea.FechaT

### 3.7 Evaluar Kpi

La evaluación de los procesos parte desde los resultados numericos obtenidos para cada variable, es decir el estado que toma cada variable en el momento de su evaluación, teniendo en cuenta unos criterios de medición específicos y establecidos por el experto de la organización. El esquema de evaluación del modelo propuesto, permite ir evaluando en forma de arbol, cada elemento partiendo desde las variables hasta llegar a la raíz, que corresponde al proceso seleccionado. Concretamente cuando se verifica la variable, es decir si esta en un estado ideal, de alerta, o critico. Esta verificación se logra a través de los porcentajes obtenidos para cada variable, y los porcentajes que previamente se habían asignado por parte del experto, y que corresponden a la importancia de la variable. El tener una estructura en arbol, y al estar relacionadas las variables, con las tareas, las tareas con las actividades, y las actividades con los procesos, se facilita entonces saber en que porcentaje se está viendo afectado cada elemento del sistema (tarea, actividad, proceso).

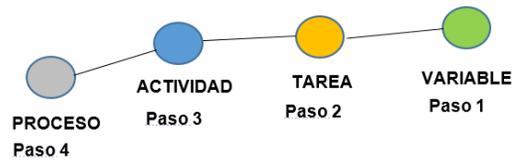


Figura 3. Esquema general de medición para un proceso

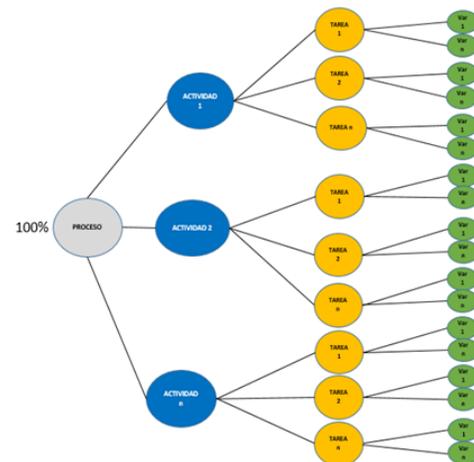


Figura 4. Esquema detallado de medición para un proceso

## 4. ESTUDIO DE CASO

### 4.1 Descripción de la Organización

Razón Social: Carnes Casa Linda

Cobertura: Mantenimiento preventivo y correctivo de computadores.

Responsable: Ingeniero en sitio.

#### 4.1.2 Criterios de medición

De acuerdo con las políticas de Calidad de la Empresa Carnes Casa Linda y el procedimiento COPR-03 de COMERCIALIZACIÓN, se establecen las mediciones de los indicadores de la siguiente forma:

1. Elaboración de presupuesto de mantenimientos: se realiza con la estadística del semestre anterior, teniendo en cuenta por cliente, departamento o dependencia, se coloca un % de crecimiento de aspiraciones, acorde a los proyectos de expansión de la organización, con un crecimiento apoyado en activación del recurso físico, para los clientes actuales; también se proyecta un crecimiento en volumen sobre clientes prospectos para considerar nuevos recursos tecnológicos.
2. Los métodos que sirven para determinar metas y rangos de tolerancia son estudios de datos históricos, comparaciones, tendencias del entorno, políticas organizacionales, experiencia de quienes hacen parte del proceso, valoración de los recursos de que se dispone, entre otros.
3. Son los niveles de desempeño del indicador, cuya valoración determinará el estado de riesgo, o problema de la variable y dará origen a diferentes tipos de acciones de mejoramiento: acciones preventivas o correctivas respectivamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecen los siguientes rangos:

Tabla 14. Criterios de medición, procesos, actividades, y tareas

Estado	Importancia (%)	Indicador
Ideal	>=90	
Alerta	>=70 & <90	
Crítico	>=0 & < 70	

### 4.2 Descripción del proceso

Nombre del proceso: Limpieza física y lógica de equipos de cómputo.

Frecuencia: Cada 10 días.

Tabla 15. Especificación del proceso

PROCESO	
Codigo	P001
Titulo	Limpieza física y lógica de equipos de computo.
Detalle	El proceso consiste en hacer mantenimiento a los computadores de la organización Carnes Casa Blanca, en cada una de las dependencias de la misma. El proceso se realiza cada 10 días.
Objetivo	Contribuir a la producción de la organización, manteniendo actualizados y en buen rendimiento los recursos de hardware y software de la empresa.
Importancia o indicador	90%

#### 4.2.1 Actividades del proceso

- A. Programación de disponibilidad horaria con el usuario (responsable técnico) PC

Tareas de la actividad

T1- Montar programación

T2- Ejecutar programación

- B. Entrega de PC a usuario para tareas técnicas

T1- Tareas de la actividad

T2- Revisión de conectores internos

T3- Limpieza de monitor

T4- Limpieza de sistema operativo

Variables utilizadas

Recurso Humano – RH

Costo – CT

Tecnología – TC

Tiempo – TM

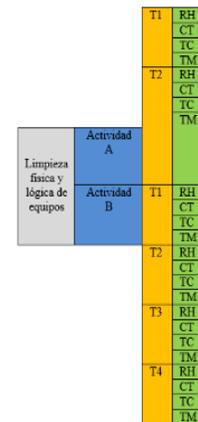


Figura 5. Representación de actividades, tareas y variables del proceso

El experto, en este caso el ingeniero en sitio, asigna un 40% para la actividad B, para la actividad A, se sigue:

$$%dp = 90 - 40$$

$$%dp = 50$$

Para verificar disponibilidad para asignar porcentaje para A:

$$Si (90 > 40) \text{ entonces}$$

“Asigne porcentaje para la nueva actividad, 50, y actualice la sumatoria,

$$\sum \%a = 40 + 50$$

Sino

“No hay disponibilidad porcentaje del proceso,  $\%dp$ ”

Fin si

Sino

“No hay disponibilidad porcentaje del proceso,  $\%dt$ ”

Fin si

Tabla 16. Especificación de la Actividad seleccionada

ACTIVIDAD	
Código	A
Título	Programación de disponibilidad horaria con el usuario
Detalle	Realizar cruce de verificación de disponibilidad para dependencias y usuarios técnicos.
Objetivo	Contribuir al cumplimiento del proceso en un nivel ideal.
Importancia	50%

El experto, en este caso el ingeniero en sitio, asigna un 20% para la tarea T2, para la tarea T1, se sigue:

$$\%da = \%ai - \sum \%t$$

$$\%da = 50 - 20$$

Para verificar si hay disponibilidad de porcentaje para asignar a una nueva tarea, se aplica la siguiente condición:

Si  $(50 > 20)$  entonces

“Asigne porcentaje para la nueva tarea, 30, y actualice la sumatoria”

$$\sum \%t = 20 + 30$$

Sino

“No hay disponibilidad porcentaje del proceso,  $\%da$ ”

Fin si

Tabla 17. Especificación tarea seleccionada

TAREA	
Código	T1
Título	Montar programación
Detalle	Concretar la programación (día, mes, año) de visitas que realizará cada usuario técnico a las dependencias de la organización que le hayan sido asignadas.
Objetivo	Contribuir al cumplimiento de la actividad en un nivel ideal.
Importancia o indicador	30%

Asignación de porcentaje para las variables:

El experto para la primera variable que corresponde a recurso humano, asigna el 10%. Por lo tanto se calcula el porcentaje de disponibilidad para las otras variables:

$$\%dt = 30 - 10$$

Para verificar si hay disponibilidad de porcentaje para asignar a una nueva variable, se aplica la siguiente condición:

Si  $(30 > 10)$  entonces

“Asigne porcentaje para la nueva variable, 10, y actualice la sumatoria”

$$\sum \%v = 10 + 10$$

De esta forma se realiza el ciclo para asignar los porcentajes a cada variable: RH =10%, CT=10%, TC=5, TM=5%.

### 4.3 Procesamiento Oltp

Se presenta una muestra del conjunto de registros procesados por el DBA de la organización, utilizando los criterios de consulta y que relacionan la Actividad A, y sus tareas T1 y T2. Ver tabla 13.

Tabla 18. Conjunto de Registros

ID	FECHA	ACTIVIDAD	TAREA	RH	CT	TC	TM
1	19/08/2015	A	T1	4	5	4	3.8
2	19/08/2015	A	T2	4.5	4	4.3	4
3	28/08/2015	A	T1	3.5	4	3.8	1.0
4	28/08/2015	A	T2	4	3.8	1	4.6
5	09/09/2015	A	T1	3.5	3.2	4	5
6	09/09/2015	A	T2	4	3.5	4.5	4
7	18/09/2015	A	T1	3.5	4	4.3	5
8	18/09/2015	A	T2	4.3	4.2	5	4.8
9	30/09/2015	A	T1	4.5	4.8	4	5
10	30/09/2015	A	T2	4.2	4.5	5	4
11	09/10/2015	A	T1	5	3	2.8	5
12	09/10/2015	A	T2	4.7	3.8	4	4.9
13	21/10/2015	A	T1	4.5	4.8	3.5	4.3
14	21/10/2015	A	T2	3.5	4	4	4.0
15	30/10/2015	A	T1	5	3	5	3
16	30/10/2015	A	T2	3.5	4	3.2	4.6
17	11/11/2015	A	T1	4.5	4.8	3.8	3.1
18	11/11/2015	A	T2	3.5	4	4	5

### Evaluación de los KPI

Resultados del análisis de los KPI para la actividad A y la tarea T1

Siguiendo los criterios de medición para las variables, ver tabla 5. Se obtiene:

Tabla 19. Estado de las variables según criterios de medición

FECHA	RH	CT	TC	TM
19/08/2015	4,5	4	4,3	4
28/08/2015	4,0	3,8	1	4,6
09/09/2015	4,0	3,5	4,5	4
18/09/2015	4,3	4,2	5	4,8
30/09/2015	4,2	4,5	5	4
09/10/2015	4,7	3,8	4	4,9
21/10/2015	3,5	4	4	4
30/10/2015	3,5	4	3,2	4,6
11/11/2015	3,5	4	4	5
	4,0	4,0	3,9	4,6

Aunque la variable RH, presenta 3 registros en estado de alerta, el análisis para todo el conjunto (evento), refleja un estado ideal para la frecuencia en que se realizan las transacciones. Igual situación se presenta para la variable CT.

La variable TC presenta un estado de alerta, ya que uno de los registros se analiza una situación crítica con un valor muy bajo, lo

que indica a la organización a prestar atención en esta variable. La variable tiempo muestra un estado ideal.

Según los porcentajes inicialmente establecidos para las variables, y los datos obtenidos en la evaluación, se realiza el siguiente análisis e interpretación:

RH=10%. Equivale al 100% esperado para la variable, es decir se esperaría un valor ideal calificado con 5.0. En este caso y según la tabla 6, especificación porcentual, el porcentaje para RH equivale a 80%.

CT=10%. Equivale al 100% esperado para la variable, es decir se esperaría un valor ideal calificado con 5.0. En este caso y según la tabla 6, especificación porcentual, el porcentaje para CT equivale a 80%.

TC=5%. Equivale al 100% esperado para la variable, es decir se esperaría un valor ideal calificado con 5.0. En este caso y según la tabla 6, especificación porcentual, el porcentaje para CT equivale a 78%.

TM=5%. Equivale al 100% esperado para la variable, es decir se esperaría un valor ideal calificado con 5.0. En este caso y según la tabla 6, especificación porcentual, el porcentaje para CT equivale a 92%.

Estas variables corresponden a la tarea T1, la cual tiene asignado un porcentaje de 30% respecto a la actividad A. En este caso el 30% se alcanzaría como valor ideal, siempre y cuando todas las variables se calificaran igualmente con valores ideales de 100% de efectividad, pero teniendo en cuenta los porcentajes para cada variable y calculando un promedio de estos, obtenemos el porcentaje para la variable T1 real, que es de 82,5%. Lo que indica de acuerdo a los criterios de medición para procesos, actividades y tareas. Ver tabla 14, la tarea T1 se encuentra en estado de Alerta.

## 5. CONCLUSIONES

- La forma automática como se obtienen los resultados en cada fase del modelo, sirven de insumo para ejecutar la siguiente etapa, agilizando el proceso de gestión, de registro, para monitorear, evaluar, y mejorar las actividades de los procesos, y por lo tanto presentar unos indicadores más ajustados a los objetivos organizacionales.
- Se evidencia a través de los resultados que presento el caso de estudio, que es una buena estrategia para las organizaciones integrar la gestión de procesos, el procesamiento analítico, y la minería de procesos.
- Con la aplicación de esta estrategia se realimenta el proceso de negocio, los subprocesos, y actividades.

## 6. REFERENCIAS

[1] Rozinat, A., De Jong, I.-S., W, C., Gunther, W, M. P., & Der Aalst, V. Proceso de Minería aplicada al proceso de prueba de la oblea escáneres ASML. IEEE Transacción en sistemas , hombre, y la cibernética - parte c : aplicaciones y revisiones. 2009.

[2] Der Aalst, W. V. (s.f.). Usando Proceso Minería para cerrar la brecha entre el BI y BPM. Universidad Tecnológica de Eindhoven , Países Bajos.

[3] Van der Aalst, W. Minería Servicio: Usando Proceso de Minería. IEEE Transactions on Computing Services , VOL . 6 , NO. 4 , octubre - diciembre 2013.

[4] Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Algoritmos y técnicas de descubrimiento de procesos poco estructurados: estado del arte. Revista Cubana de Ciencias Informáticas Vol. 8, No. 3. 2014.

[5] Jianmin, W., K Wong, R., Ding, J., Guo, Q., & Wen, L.. Recomendación del Proceso de Algoritmos de minería. 2012 IEEE 19a Conferencia Internacional sobre Servicios Web. 2012.

[6] Vukšić, V. B., Bach, M. P., & Popovič, A. Supporting performance management with business process management and business intelligence: A case analysis of integration and orchestration. International Journal of Information Management, 33(4), 613–619. 2013.

[7] Ze, P., Yun, S., & Yun, K. (s.f.). Estadística de Seguimiento de Procesos mediante Proceso de Minería. Departamento de Ingeniería y Gestión Industrial Universidad Yuan Ze.

[8] Mari Abe, Jun-Jang Jeng. A Tool Framework for KPI Application Development. IEEE. 2007.

[9] Rabia Saylam, Ozgur Koray Sahingoz. Process mining in business process management: concepts and challenges. IEEE, 2013.

[10] Souza Cardoso, E. C. (2013). Challenges in Performance Analysis in Enterprise Architectures. IEEE Computer Society , 328.

[11] Hee Han, K., & Kang, J. G. (2007). Two-stage Process Analysis Using the Process-based Performance. IEEE Computer Society , 31.

[12] Xiang Gao. Towards the Next Generation Intelligent BPM –In the Era of Big Data. Springer, 2013.

[13] Tim Pidun, Johannes Buder, Carsten Felden. Optimizing process performance visibility through additional descriptive features in performance measurement. IEEE, 2011.

[14] Hee Han, K., & Kang, J. G. Two-stage Process Analysis Using the Process-based Performance. IEEE Computer Society , 31.2007.

[15] T, G., Lakshmanan, & Khalaf, R. (s.f.). Aprovechando los procesos de minería y técnicas.

[16] Saylam, R., & Koray, O. Minería en proceso de gestión de procesos de negocio:. Departamento de Ingeniería Informática academia de la Fuerza Aérea de Turquía.

[17] Selmeçi, A., Orosz, I., Györök, G., & Orosz, T. Key Performance Indicators used in ERP performance measurement applications. IEEE , 43-44. 2012.

[18] Bellaachia, A. Data Warehousing and OLAP Technology. 2011. Recuperado el 1 de Octubre de 2014, de [http://www.seas.gwu.edu/~bell/csci243/lectures/data\\_warehousing.pdf](http://www.seas.gwu.edu/~bell/csci243/lectures/data_warehousing.pdf)