



Diagnóstico de la fiabilidad del control interno en una entidad hotelera a través de sus procesos clave

Diagnosis of the reliability of the internal control in a tourism entity through its key processes

Emma Yolanda MENDOZA Vargas [1](#); Jhon Alejandro BOZA Valle [2](#); Leudis Orlando VEGA de la Cruz [3](#)

Recibido: 29/06/2018 • Aprobado: 15/09/2018 • Publicado 15/12/2018

Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencia bibliográficas](#)

RESUMEN:

El objetivo de este artículo fue diagnosticar la fiabilidad del Control Interno en una entidad hotelera mediante sus procesos claves. Este fue concebido bajo las pautas de la modelación multicriterio en conjunto con la detección de debilidades a través de las redes de Petri. Para esto se determinó el orden de importancia y fiabilidad de los procesos claves y la no fiabilidad en los procesos críticos en la entidad objeto de estudio, determinándose un nivel de gestión del control alto, aunque se detectaron debilidades en su Sistema de Control Interno por cada uno de sus procesos claves.

Palabras clave: control interno, Redes de Petri, procesos claves, entidad hotelera.

ABSTRACT:

The objective of this article was diagnosing the reliability of Internal Control in a tourism entity through its key processes. This was conceived under the guidelines of the multi criteria modeling jointly with the detection of weaknesses through the Petri Nets. Ad hoc the order of importance and reliability of the key processes of the entity were determined, and no reliability in the critical processes in the entity object of study, was determinate a high level of control management, besides were detecting weaknesses in its Internal Control System for each one of its key processes.

Keywords: Internal control, Petri Nets, key processes, tourism entity.

1. Introducción

Los servicios constituyen un patrón fundamental para el mantenimiento y avance de la economía, el desarrollo turístico que está alcanzando Cuba es sustento y ejemplo de la acertada estrategia de mejora, calidad y factibilidad de los servicios brindados por los cubanos. Constituye un mundo un poco complicado pues su principal papel consiste en crear y mantener una buena aceptabilidad de los clientes, por lo tanto las empresas encargadas de brindar dicho servicio tienen que ser capaces de comprender y saber responder a las

necesidades de sus clientes para así propiciar productos, actividades y motivaciones que produzcan una alta satisfacción. El crecimiento considerable del turismo obliga a que en general los destinos turísticos estén constantemente mejorando su oferta turística para ser considerados por los potenciales visitantes (Artigas et al., 2014).

El enfoque de la satisfacción al cliente es un requisito de suma importancia para lograr posiciones ventajosas en el mercado (Yeo et al., 2015, Stefano et al., 2015, Noor et al., 2014), pero para esto se necesita de personal capacitado y comprometido con la actividad que realiza y con determinadas actitudes y cualidades que lo conviertan en una persona idónea para la actividad que realiza (Elshourbagy and Alzubaidi, 2015). El sector turístico constituye un elemento muy importante en la economía de un país (Benaroch et al., 2012), no ajeno a este ambiente, se ve obligado a anticiparse a diversos factores para mantener una posición competitiva en el mercado, captando clientes que salgan satisfechos de la belleza natural de la isla y el carisma de sus habitantes, lo cual sería imposible sin una adecuada gestión del Control Interno.

La norma técnica de auditoría sobre la obligación de comunicar las debilidades significativas del Control Interno, establece la obligación de emitir un informe de las debilidades detectadas en el Sistema de Control Interno, pero no se indica un método sistémico para detectarlas y corregirlas, este artículo va orientado en el sentido de proponer un método de detección de debilidades, mediante la determinación de la fiabilidad del Sistema de Control Interno, a través de los procesos claves en una entidad hotelera, bajo un enfoque multicriterio. Este último elemento, otorga validez a los resultados obtenidos en la investigación, sobre la evaluación del Control Interno en una entidad hotelera.

La entidad seleccionada como caso de estudio fue el Pernik, enclavado en la provincia de Holguín al norte de la República de Cuba, es el hotel preferido dentro de la Cadena Islazul por la calidad de los servicios y sus valores culturales. Actualmente el hotel está categorizado de dos estrellas, cuenta con más de 200 habitaciones climatizadas; con servicios de televisión por cable, baño privado y confortables camas y teléfonos, Mini Bar y cajas de seguridad en 70 habitaciones. En septiembre del 2015, fue objeto de la visita de su santidad papa Francisco en su paso por el territorio. Creado para fomentar el turismo de ciudad, es líder en la cabecera de la provincia, por lo que la calidad de sus servicios debe estar en constante mejora.

Para esto se sigue la lógica del marco teórico del artículo, el cual está estructurado de la forma siguiente: en la sección 2 se hace referencia al marco conceptual de estudios del Control Interno en las empresas; en la sección 3 se incluye la metodología del estudio con énfasis en el método matemático diseñado para detectar las debilidades del Sistema de Control Interno, así como en las herramientas utilizadas; en la sección 4, se presentan los principales resultados obtenidos; finalmente, la última sección resume las principales conclusiones.

El Control Interno ha sido preocupación de las entidades, en mayor o menor grado, con diferentes enfoques y terminologías, lo que permitió con el paso del tiempo la aparición de diferentes concepciones acerca de este, sus principios y elementos que se deben conocer e instrumentar en una entidad actual. El Control Interno de forma general se considera como el proceso integrado llevado a cabo por la dirección y el resto del personal, a través de una efectiva gestión. Se implementa mediante un sistema integrado de normas y procedimientos, que proporcionan un grado de seguridad razonable al cumplimiento de los objetivos estratégicos y contribuyen al logro de un uso eficiente de los recursos (Contraloría General de la República de Cuba, 2011, Corte de Cuentas de la República Salvador, 2013, Rodríguez, 2014).

En investigaciones actuales realizadas en el sistema empresarial cubano (Rodríguez, 2014, Rodríguez, 2013), se evidencia un limitado análisis de aspectos relacionados con el Control Interno como se muestra a continuación:

1. Limitado enfoque de proceso y hacia la mejora continua.
2. Insuficiente integración de las funciones de planificación y control.
3. Escasa rapidez y flexibilidad en la toma de decisiones.
4. Problemas con la fiabilidad de los datos.

5. Alta frecuencia con que se producen sucesos con riesgos severos.
6. Desconocimiento por muchos directivos de los peligros a los que se enfrenta su negocio.
7. Carencia de procedimientos que permitan gestionar los riesgos permanente y adecuadamente.
8. No se garantiza seguridad razonable en el cumplimiento de todos los objetivos que establece el Control Interno.
9. Deficiencias en la aplicación y elaboración de informes en las auditorías realizadas.

En las últimas décadas, la evaluación del Control Interno se realiza mediante la Guía de Autocontrol (Cuba) y diversos informes de control (otros países), que si bien son herramientas pertinentes, se limitan exclusivamente a la identificación de conformidades con los elementos asociados a sus componentes, la determinación de un valor de cumplimiento con las normas o índice de madurez del Control Interno como es el caso del Modelo Estándar del Control Interno en países latinoamericano como Colombia, con la Alcaldía Municipal de Gachancipa en el 2014. Por otra parte se revela la Gestión por Procesos mediante las ISO 9000:2015, con carencias en su integración con el Sistema de Control Interno, estudios recientes (Cornelio et al., 2014, Rave et al., 2014, Cespón et al., 2015, Cespón et al., 2016), destacan la necesidad de la modelación multicriterio para el aumento de la efectividad en su evaluación, además Rodríguez et al. (2000), proponen un algoritmo matemático para la detección de fallos del Sistema de Control Interno donde no se evidencian las debilidades de los componentes.

Por lo que se hace necesaria una herramienta, que solucione estas carencias y permita la identificación de los puntos críticos para el Control Interno, en los procesos claves y actividades que los componen, mediante la utilización de la modelación multicriterio y las redes de Petri como herramientas eficientes en la representación de procesos y detección de fallos, para favorecer el diagnóstico de las debilidades y contribuir a la elaboración de los informes de auditoría.

El propósito de este trabajo es desarrollar un método analítico que permita emitir formalmente un informe sobre las debilidades encontradas en el Sistema de Control Interno en una entidad hotelera, a través de sus procesos claves. Para ello se supone que el auditor fije las condiciones necesarias y se haya realizado su estudio de las conexiones lógicas entre los distintos procedimientos de control u operativos de la entidad establecidos en el Manual de Procedimientos, su fiabilidad individual, así como la estructura del Sistema de Control Interno y su representación. En primer lugar, en forma de flujograma para a partir de este, obtener un modelo matemático denominado red de control dirigida, que permitirá cuantificar la fiabilidad global del Sistema de Control Interno a partir de fiabilidades individuales, utilizando un procedimiento similar al de PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), de los procedimientos que lo compongan, además de la pertinencia de los análisis de redes soportado en grafos e indicadores (Torres, 2014).

Para la red de control dirigida se utilizarán las Redes de Petri (RdP), estas originalmente se diseñaron para la modelación de algoritmos en la computación paralela y (o) concurrente, derivado de la complejidad de los procesos productivos actuales, estas devienen en una pertinente herramienta que permite modelar el comportamiento y la estructura de un sistema, llevar el modelo a condiciones límites, aislando ciertos eventos críticos en un sistema real, que mediante otra herramienta sería difícil de lograr o implicaría altos costos (Soto, 2010, R. et al., 2011, Li et al., 2012, Villapol, 2012, Marlon, 2013, Gutiérrez and Muñoz, 2013, Cely et al., 2013, Seatzu et al., 2013, Zapata et al., 2014, Araújo et al., 2015, Varela et al., 2015). Comparadas con otros modelos gráficos de comportamiento dinámico, estas ofrecen una forma confiable de expresar procesos que requieren sincronía y aportan las bases para un análisis formal del sistema modelado. Las RdP devienen en un pertinente instrumento de diseño del proceso industrial y para el controlador.

2. Metodología

Una RdP es un grafo orientado con dos tipos de nodos: lugares (P) representados mediante circunferencias y transiciones (T) representadas por segmentos rectos verticales. Los lugares y las transiciones se unen mediante arcos o flechas (F). Un arco une siempre lugares con transiciones y viceversa, teniendo determinados pesos (W). Los lugares pueden presentar marcas (una marca se representa mediante un punto en el interior del círculo) y necesitan

de un marcado inicial (M0). Formalmente, una RdP se define como una quintupla, $RdP = (P, T, F, W, M0)$ (Cruz et al., 2015) .

La construcción de la RdP a partir del proceso seleccionado, se inició con la transcripción de las acciones o pasos de este, a lugares y transiciones [4] de la RdP, como se presenta en la tabla 1:

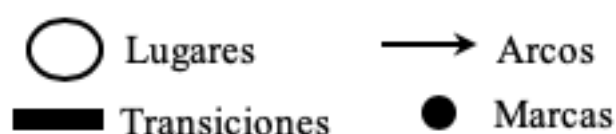
Tabla 1
Interpretaciones para una Red de Petri

Lugares de entrada	Transiciones	Lugares de salida
Precondiciones	Eventos	Post-condiciones
Datos de entrada	Paso de cómputo	Datos de salida
Necesidad de recursos	Acciones o tarea	Recursos liberados
Condiciones	Cláusula lógica	Conclusiones

Fuente: Soto (2008).

La construcción del grafo se realizará utilizando la simbología presentada en la figura 1:

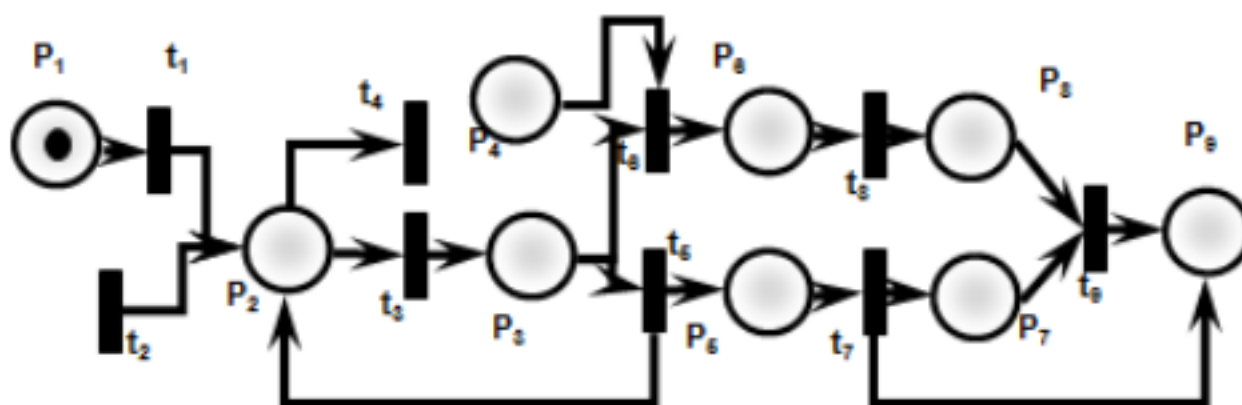
Figura 1
Elementos de una red de Petri



Fuente: elaboración propia

El propósito es evitar errores como los que se muestran a continuación (Distéfano and Pérez, 2011, Soto, 2010), ejemplificados en la figura 2:

Figura 2
Incumplimientos de las propiedades estructurales



Fuente: elaboración propia

- Transiciones sin condiciones de entradas y (o) salidas:** impide que el proceso finalice satisfactoriamente. Las transiciones dos y cuatro no tienen lugares de entrada, ni de salida respectivamente.
- Transiciones muertas:** transiciones que nunca pueden ser finalizadas. La transición seis no cuenta con el lugar o marcado de la condición P4 por consiguiente nunca será ejecutada y estaría muerta.
- Bloqueo:** estancamiento de una transición antes de que esta alcance el final del proceso. La transición tres dispara una y solo una lugar, una de las transiciones seis o cinco no sucederá, por lo ocurrirá un bloqueo en el proceso y no continuará su curso.

4. **Ciclos infinitos:** trampa en la que una transición puede caer repetitivamente una y otra vez en un bucle sin final como es el caso de la transición cinco.
5. **Actividad en ejecución después de finalizado el proceso:** el objetivo final del proceso es alcanzado y luego existen transiciones que siguen ejecutándose. La transición nueve se ejecutará, cuando el marcador final sea alcanzado desde la transición siete.
6. **Lugares en sitios diferentes del sitio final después de finalizado el proceso:** existencia de marcados luego de finalizado el proceso. El lugar nueve estará marcado cuando sea alcanzado el proceso.

Los procesos definidos en términos de RdP deben tener un principio y un final, seguir un camino dirigido y no contener tareas innecesarias ni quedar tareas inconclusas, recurrentes u olvidadas. Se puede establecer, que una red de procesos puede definirse como válida si y solo si, cumple con los requisitos siguientes:

1. A cada marcado inicial le corresponde uno y solo un marcado final.
2. Cuando un marcado aparece en el sitio final todos los otros lugares estarán vacíos.
3. Cada transición se mueve desde un estado inicial a un estado en el cual la transición este habilitada.

Un camino entre dos lugares, es cualquier sucesión de tareas y arcos, que no repite tareas, también se denomina camino haciendo alusión expresa las tareas inicial y final del camino. Una red se dice conexas si hay un camino entre cualesquiera dos tareas del mismo con todos los arcos que lo componen en situación de operatividad (Rodríguez et al., 2000).

Un corte (K_i) es el concepto dual del anterior, es decir, se trata de un conjunto de arcos, cuyo fallo provoca el fallo del sistema. Se dice mínimo, en el sentido de que si cualquiera de los arcos que intervienen en el corte vuelve a estar operativo, entonces el sistema global vuelve a funcionar. En este caso, dado que se considera que la red es conexas, se puede decir que el corte mínimo de una red es el conjunto de arcos cuya eliminación, o estado de fallo, conlleva a que la red se haga inconexas (Rodríguez et al., 2000).

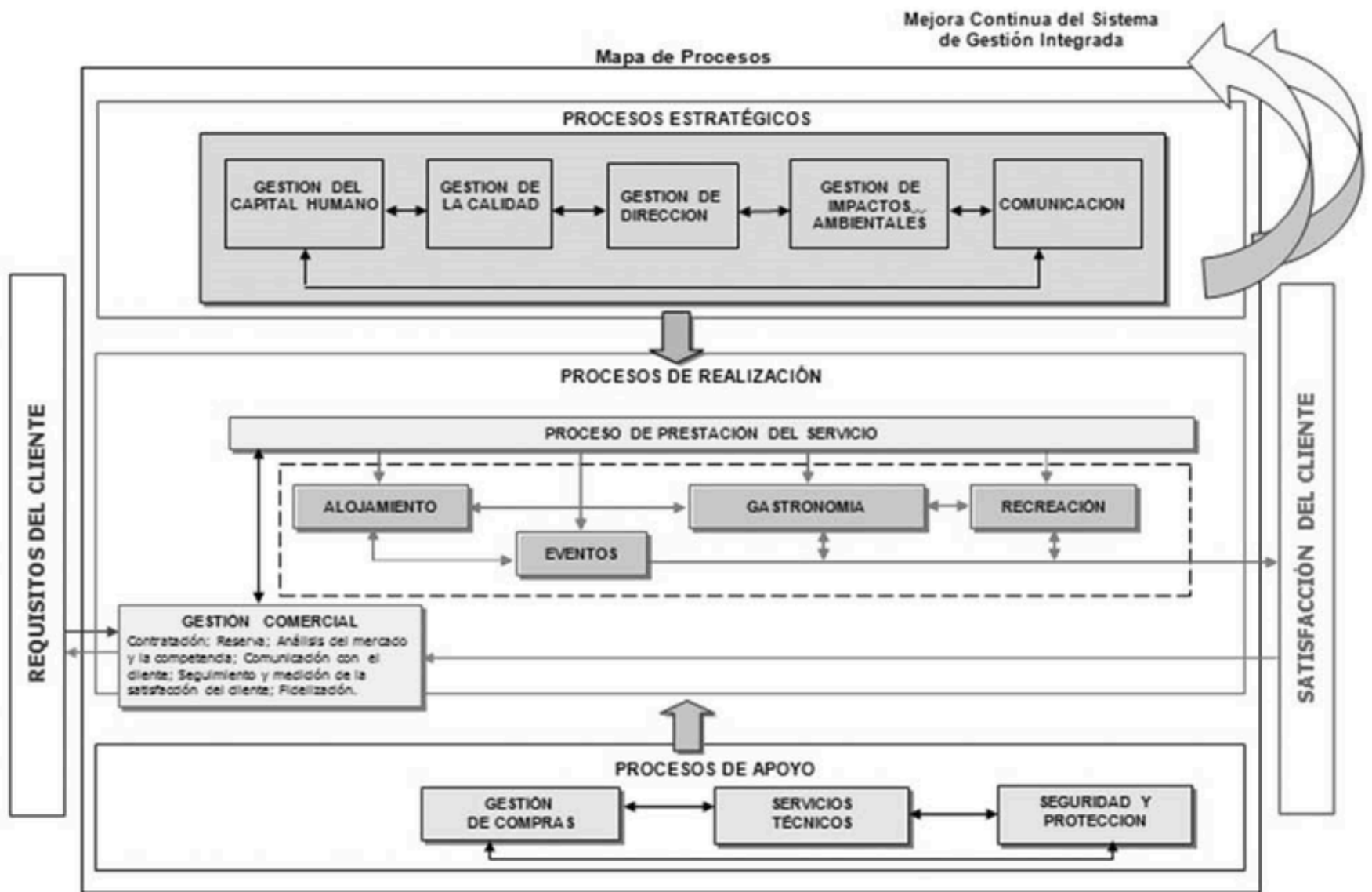
Una vez obtenido los caminos y cortes mínimos, se obtiene la fiabilidad del sistema como la probabilidad de que al menos un camino mínimo este operativo, o bien la no fiabilidad como la probabilidad de que al menos un corte mínimo haya ocurrido. A partir de los caminos mínimos es posible encontrar los cortes mínimos. En efecto, eliminando un arco de cada camino, hasta que desconecte alguno de las tareas entradas de la tarea salida, se obtiene un corte mínimo (Rodríguez et al., 2000). Por último se determina el índice de control con un enfoque multicriterio, mediante métodos comparación en búsqueda del nivel de importancia (Cuervo and Botero, 2014, Rave et al., 2014), para la determinación del estado de control de los procesos de la organización, así como la elaboración del informe de auditoría y su respectivo plan de acción.

3. Resultados

Los procesos que desarrolla la organización turística son planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor. En el mapa de proceso de la entidad (figura 3) se reflejan las entradas, que están conformadas por los requisitos de los clientes, de los tres tipos procesos en que la entidad se divide para lograr dicho objetivo. Primero los procesos estratégicos, segundo los de apoyo y en tercer lugar los de realización o clave; los cuales fueron objeto de estudio de este artículo por su impacto en la sociedad y en el funcionamiento de la entidad, entre ellos destaca el proceso Alojamiento, mediante el cual el hotel hospeda a los clientes, mantiene la limpieza y acondicionamiento de las habitaciones y establece un centro de información permanente durante la permanencia de este. En el proceso Gastronomía, se ofrece al cliente la alimentación y las bebidas, que constituyen el complemento a otro proceso: Recreación, a través del cual se oferta al cliente la oportunidad de disfrutar las variedades recreativas de la instalación y por último el proceso Eventos, que crea las condiciones para reuniones así como motivos grupales para el desarrollo de diferentes actividades políticas o culturales.

Figura 3

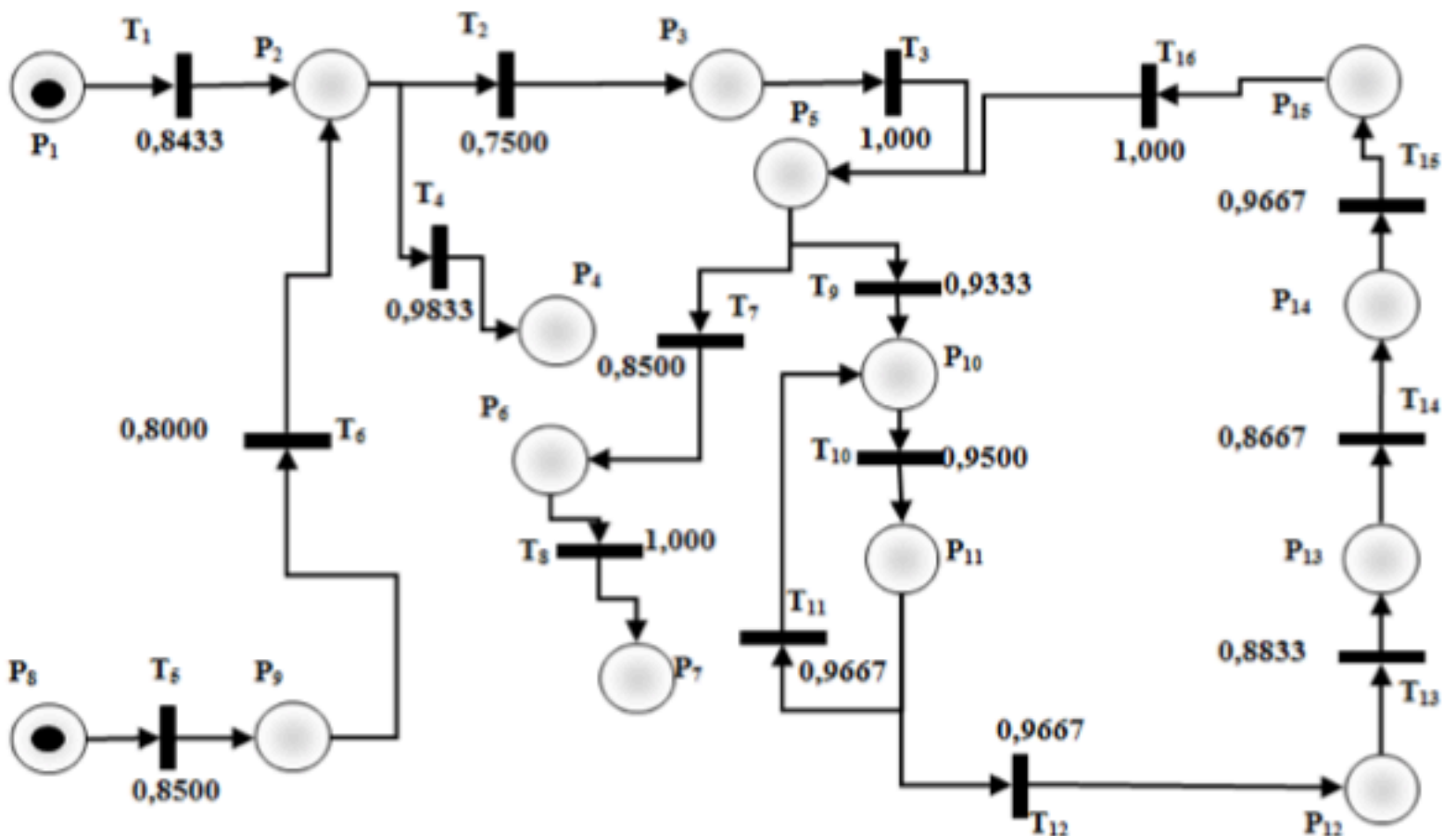
Mapa de Proceso del Hotel Pernik



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura 4, se presenta la RdP que modela el proceso seleccionado Alojamiento, la leyenda de la RdPse explica en la tabla 1.

Figura 4
Red de Petri del proceso de Alojamiento



Fuente: elaboración propia

Tabla 1
Elementos de la red de Petri del proceso de Alojamiento

Transición	Descripción	Lugares	Descripción
T1	Planificación del alojamiento atendiendo los requisitos de los clientes se comprueba si se tienen recursos necesarios	P1	Requisitos del cliente
T2	Recepción del cliente	P2	Informe de planificación de alojamiento
T3	Traslado del cliente a la habitación	P3	Cliente en espera
T4	Explicación de otras ofertas de alojamiento a clientes sin previa reserva	P4	Cliente retirado
T5	Elaboración del informe de reserva	P5	Problema técnico
T6	Obtención de la planificación de alojamiento	P6	Cliente alojado
T7	Ocupación de las habitaciones por los clientes	P7	Satisfacción del cliente
T8	Comprobación del grado de satisfacción del cliente	P8	Recursos de reservas
T9	Reporte de problema técnico a mantenimiento	P9	Informe de reserva
T10	Solución de las averías o desperfectos por mantenimiento	P10	Informe del problema técnico
T11	Reporte a mantenimiento de otros imprevistos	P11	Desperfectos solucionados
T12	Información a la ama de llaves la solución del problema	P12	Informe de solución
T13	Realización de la limpieza de las habitaciones	P13	Habitaciones limpias
T14	Acondicionamiento de las habitaciones y las áreas comunes o públicas	P14	Habitaciones acondicionadas
T15	Supervisión de las habitaciones cumpliendo con los procedimientos y estándares establecidos	P15	Estado de confort de las habitaciones
T16	Control del orden en las habitaciones y áreas comunes por las amas de llaves		

Fuente: elaboración propia.

En la RdP, específicamente se evidencian ciclos infinitos incurridos por las tareas once y dieciséis, ya que disparan al menos una ficha, por lo que solo serán infinitos si no cumplen con lo requerido, así como existencia de bloqueos en la tarea once y doce, y las restantes tareas posteriores al lugar cinco ya que solo ocurrirá unas de las tareas, permitiendo alcanzar los objetivos con eficiencia. Para el resto de los procesos claves del hotel, se procedió de forma análoga. Lo antes expuesto permitió concluir que aunque el control está

establecido en las mayorías de las actividades analizadas, se infiere la necesidad de incrementar este en las tareas anteriores, pues por la naturaleza de las decisiones, se incurrirían en altos gastos presupuestarios por concepto de tiempo y fuerza de trabajo.

Para la determinación de la fiabilidad del sistema, se determinó la fiabilidad de las actividades individuales, siguiendo un método similar al PERT, donde la fiabilidad estará dada por la expresión 1:

$$P_r = \frac{a+4m+b}{6} \quad (1)$$

Donde:

a: fiabilidad optimista, fiabilidad mínimo de ejecución de una actividad cuando todas las variables que intervienen se desarrollan excepcionalmente.

b: fiabilidad pesimista, fiabilidad de ejecución cuando concurren circunstancias desfavorables.

m: fiabilidad más probable, cuando la fiabilidad de ejecución no sufre ni circunstancias positivas ni negativas.

A los efectos de este estudio se entendió como la fiabilidad más probable (expresión 2), la probabilidad de funcionamiento sin fallos en un período determinado, o sea el complemento de aquellos periodos de tiempo donde ocurrieron fallos (N_f), en un horizonte temporal dado⁵, teniendo en cuenta que en un mismo intervalo de tiempo determinado pueden ocurrir diferentes fallos.

$$m_{T_i} = 1 - \frac{N_f}{N_T} \quad (2)$$

El resto de las fiabilidades (optimista y pesimista) se determinaron mediante un cuestionario a los expertos. Para ello se definieron los tipos de fallos por tareas (tabla 2) y se determinó su frecuencia de aparición a partir de la consulta a los informes de auditorías internas y externas durante el mes de septiembre del 2015.

Tabla 2
Descripción de los fallos por actividades del proceso

Tareas	No de días con fallos	Descripción del fallo	No de repeticiones
T1	9	Falta de información por el tipo de cliente y sus características	4
		Falta de personal (una persona realiza muchas tareas)	2
		Falta los reportes de las camareras de los cuartos ocupados	2
		No se han comprobado si se tienen los medios de trabajo para prestar el servicio	2
T2	15	No hay información en la transportación de las maletas	3
		No hay cortesía por parte de los maleteros	2
		No existe rapidez en la prestación de los servicios de la recepción	2
		No se realizan los servicios de matutinos	2
		No se realizó el tratamiento a quejas o reclamaciones	1
		No se ofrece el servicio de cambio de moneda	3
		No se está prestando el servicio de ciber café.	2

T3	0	Sin fallos	-
T4	1	Quejas por la no información de donde se pudieran hospedar	1
T5	8	Informesno poseen las fechas de realización	3
		Informes no firmados	2
		Informes no entregados a tiempo para la planificación del alojamiento	4
T6	10	Falta el informe de reserva	4
		No se tiene la información del cliente	8
T7	9	Otorgamiento de otras habitaciones porque las otorgadas no cumplen con los requisitos del cliente	9
T8	0	Sin fallos	-
T9	4	No reporte a mantenimiento de las averías existiendo dicho problema	4
T10	3	No solución de averías por parte de mantenimiento	3
T11	2	Existencia de averías e imprevisto y no se han reportado a mantenimiento	2
T12	2	Mantenimiento no ha informado el arreglo de las averías o de imprevistos a la ama de llaves	2
T13	3	Faltan los productos para la limpieza y desinfección	4
		Faltan de medios de trabajo para realizar la actividad	3
T14	8	Faltan medios de trabajo para acondicionar las habitaciones	8
T15	2	Incumplimiento del procedimiento de supervisión de las habitaciones	1
		No se han hecho las supervisiones	1
T16	0	Sin fallos	-

Fuente: elaboración propia

Luego para calcular la fiabilidad de la tarea se aplicó la expresión 1, obteniéndose que la fiabilidad de la tarea uno es de un 84,33%:

$$P_r = \frac{0,86 + 4 \times 0,85 + 0,8}{6} = 0,8433$$

Luego de calcular la fiabilidad individual de las actividades, representadas en la figura 4, se determinaron los cortes mínimos (tabla 3), como se supone independencia en los fallos en la red donde existe conexión en paralelo, la probabilidad de que fallen ambas transiciones es el producto de las no fiabilidades de las tareas que las componen, no sucediendo así cuando su conexión es en serie. A modo de ejemplo, la no fiabilidad del corte mínimo No 2, se calculó de la forma siguiente:

$$F_{k_2} = (1 - P_{r_{r11}}) \times (1 - P_{r_{r12}}) = (1 - 0,9667) \times (1 - 0,9667) = 0,0011$$

Los cortes críticos se determinaron seleccionando aquellas actividades con probabilidad de no fiabilidad superiores al 5%, este umbral fue fijado por el equipo auditor atendiendo a las reglamentaciones vigentes en la entidad y a la tendencia del país, además de considerarse un valor relativamente pequeño en función de las condiciones reales del estudio.

Tabla 3
Diagnóstico de los cortes mínimos de la red

Cortes mínimos	Probabilidad de no fiabilidad	Cortes críticos
K1 = (T5);	Pr(K1) = 0,15;	K1
K2 = (T11;T12);	Pr(K2) = 0,001;	
K3 = (T13);	Pr(K3) = 0,117;	K3
K4 = (T14);	Pr(K4) = 0,130;	K4
K5 = (T15);	Pr(K5) = 0,030;	
K6 = (T8);	Pr(K6) = 0,000;	
K7 = (T1;T6);	Pr(K7) = 0,0313;	
K8 = (T2;T4);	Pr(K8) = 0,0042;	
K9 = (T3;T16);	Pr(K9) = 0,000;	
K10 = (T7;T9);	Pr(K10) = 0,010;	
K11 = (T9;T11);	Pr(K11) = 0,0022;	
K12 = (T10)	Pr(K12) = 0,050	

Fuente: elaboración propia

Cuando ocurran los fallos en todos los procedimientos contenidos en **K1**, **K3** y **K4**, en el proceso de alojamiento y los cortes críticos del resto de los procesos claves, se producirá un fallo total del sistema, que además, sobrepasa los límites previstos, por lo que se deberán ejercer acciones pertinentes para incrementar la fiabilidad de las actividades individuales incluidas en los procesos, a fin de aumentar la fiabilidad del Control Interno para lograr su eficiencia. Con este objetivo común, es necesario reducir la frecuencia de aparición de los fallos simultáneos en las tareas que componen cada uno de los cortes mínimo.

Para el cálculo de la fiabilidad del control del proceso Alojamiento (Ci) se diseñó la fórmula de la expresión 3, partiendo del principio de funcionamiento de la fiabilidad:

$$C_i = 1 - \frac{N_k}{N_T}(3)$$

Donde:

N_k : Número de cortes críticos

N_T : Total de cortes mínimos en el proceso

Para el proceso Alojamiento, quedó de la forma siguiente:

$$C_{Alojamiento} = 1 - \frac{3}{12} = 0,75$$

Para la determinación del valor relativo a la importancia que se le atribuye a la evaluación de proceso con respecto al resto de los procesos, se partió de la selección de los expertos, para esto se definió como área del conocimiento indispensable en la que se enmarcarían sus competencias, "la Dirección", con dominio en los temas siguientes: auditoría y control de procesos, especialista en calidad, alta experiencia demostrada y diversidad de instituciones. Después de identificar los posibles candidatos se aplicó el procedimiento propuesto por León et al. (2016), resultando seleccionados ocho expertos. Para ello se encuestó a cada experto solicitando que emitieran su opinión acerca de la importancia que tiene cada proceso con relación al resto de los procesos, atendiendo a diferentes criterios como: impacto en la sociedad, ingresos generados, madurez del sistema de información y su desempeño. Se les especificó que la sumatoria de los valores de las ponderaciones debía ser igual a 100. Los resultados se representan en la tabla.4.

Tabla 4
Asignación de pesos a los procesos

Procesos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Suma	Pesos(Pi)
Alojamiento	43	40	30	35	40	40	34	30	292	0,37
Recreación	25	35	25	25	20	23	28	28	209	0,26
Gastronomía	20	20	25	20	20	22	22	22	171	0,21
Evento	12	5	20	20	20	15	16	20	128	0,16

Fuente: elaboración propia

Se verificó la concordancia de los expertos, para lo cual se calculó el estadígrafo con la ayuda del software *Statistic Program for Social Sciences (SPSS) para Windows versión 20.0* cuyo resultado aparece en la tabla 5.

Tabla 5
Análisis de Concordancia

Estadísticos de contraste de la Prueba de Fiedman	
N	4
Chi-cuadrado	0,974
gl	7

Fuente: elaboración propia.

Según el resultado en la tabla anterior: $p\text{-valor} = 0,995 > 0,05$ por tanto se concluyó que existió concordancia entre los expertos. Posteriormente se calculó el índice del peso relativo (P_i) para cada proceso, para lo que se tuvo en cuenta la evaluación de los expertos y la normalización de la suma de esta (tabla 4). Con la fiabilidad (C_i) del resto de los procesos, se calculó el Índice de Control (IC) mediante la expresión 4 (Cornelio et al., 2014).

$$IC = \sum_{i=1}^{i=n} C_i \times P_i \quad (4)$$

Se determinó el Índice de Control, cuyo valor se comparará con los niveles reflejados de IC mostrados en la tabla 6, clasificándose este en la organización objeto de estudio. Con este resultado quedarán identificados los procesos y actividades que constituyen elementos críticos en la organización.

Tabla 6
Evaluación del Control

Índice de Control	Evaluación
$IC \geq 0,8$	Eficiente Control
$0,6 \leq IC < 0,8$	Alto Control
$0,4 \leq IC < 0,6$	Medio Control
$0,2 \leq IC < 0,4$	Bajo Control
$IC < 0,2$	Deficiente Control

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis (tabla 7) evidencian, que el IC de los procesos claves fue de un 69,16%, lo que clasifica como Alto control, aceptable para la organización, sin embargo no se considera eficiente, por lo que se debe trabajar para su perfeccionamiento.

Tabla 7
Determinación del Índice de Control

Proceso	C_i	P_i	$C_i \times P_i$	Evaluación
Alojamiento	0,75	0,37	0,2738	
Recreación	0,78	0,26	0,2038	
Gastronomía	0,50	0,21	0,1069	
Evento	0,67	0,16	0,1072	
Índice de Control de los procesos claves			0,6916	Alto Control

Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriores, evidencian el insuficiente control en los procesos, específicamente en el proceso Eventos, donde destacan como principales deficiencias, la no preparación de las habitaciones para el alojamiento de los participantes y las encuestas realizadas a los clientes no abarcan todos los requisitos, por otra parte en el proceso Gastronomía, destaca el insuficiente variedad en la carta y los insuficientes ciclos del menú en el período establecido, insuficiente inspección en la recepción, deficiencias en la limpieza de la cocina e incumplimiento de las cartas técnicas, en el resto de los procesos de igual manera existen deficiencias que eliminar para lograr un control eficiente.

4. Conclusiones

La herramienta presentada demuestra la pertinencia de la aplicación de las Redes de Petri en el modelado de procesos, específicamente constituye una novedad su implementación en la detección de punto críticos para el control interno.

A partir del modelado matemático de los procesos claves se determinaron los cortes mínimos y críticos de cada proceso que hacen que no se alcance el nivel de confianza prefijado con antelación.

La creación de una herramienta que aplique técnicas multicriterios para medir el impacto de los procesos y determinar el índice de control de una entidad.

Se determinó que la entidad presenta un alto control de 69,16% de fiabilidad, permitiendo detectar debilidades en su Sistema de Control Interno.

Referencias bibliográficas

- ARAÚJO, R. T. S., ARAÚJO, M. E. S., MEDEIROS, F. N. S. D. & BARROSO, G. C. 2015. Modelagem de um sistema de gestão na Educação a Distância no Brasil utilizando redes de Petri Coloridas. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 23. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000100016>
- ARTIGAS, E. M., MORAGA, E. T. & CHASCO, C. 2014. Familiaridad con los destinos turísticos. Rol de la percepción de beneficios. *Estudios Gerenciales*, 30, 243-251. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2014.01.019>
- BENAROCH, M., CHERNOBAI, A. & GOLDSTEIN, J. 2012. An internal control perspective on the market value consequences of IT operational risk events. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13, 357-381. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.accinf.2012.03.001>
- CELY, M. M. H., LEAL, F. & LÓPEZ, J. 2013. Modelado e implementación de un sistemas automático de detección y diagnóstico de fallas basado en Redes de Petri para el proceso hogar en la generación de vapor *Scientia et Technica*, 18, 599-605.
- CESPÓN, M. F., CASTRO, R. C., CURBELO, G. M. & VARELA, D. C. 2015. Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano. *Estudios Gerenciales*, 31, 347-358. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2015.03.005>
- CESPÓN, M. F., CASTRO, R. C. & RODRÍGUEZ, M. A. R. 2016. Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 24, 135-148. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000100013>
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA 2011. Normas del Sistema de Control Interno. *Resolución 60/11*.
- CORNELIO, O. M., HERNÁNDEZ, R. C. J. & FONSECA, B. B. 2014. Procedimiento para determinar el índice de control organizacional. *Infociencia* 18, 1-11.
- CORTE DE CUENTAS DE LA REPÚBLICA SALVADOR 2013. Normas técnicas de Control Interno específicas del hospital nacional San Pedro. Departamento de Usulután. *Diario Oficial*. República de el Salvador en la América latina. San Salvador.

- CRUZ, L. O. V., LEÓN, Y. O. L., DELGADO, F. M. & PRAVIA, M. C. P. Redes de Petri para la validación de procedimientos. VII Conferencia Científica Internacional Abril 2015 Holguín, Cuba. Universidad de Holguín, 9.
- CUERVO, F. I. & BOTERO, S. B. 2014. Aplicación de las opciones reales en la toma de decisiones en los mercados de electricidad. *Estudios Gerenciales*, 30, 397-407. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.003>
- DISTÉFANO, M. & PÉREZ, S. 2011. Desarrollo de sistemas concurrentes de control en tiempo real modelados con redes de petri. *Ciencia y Tecnología*, 3.
- ELSHOURBAGY, S. A. M. & ALZUBAIDI, Y. A. 2015. Deterministic and Stochastic on Quality Services in the Education and Health Media. *Procedia Manufacturing*, 3, 3621-3628. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.740>
- GUTIÉRREZ, H. & MUÑOZ, Á. G. 2013. Generación de diagramas ladder mediante el uso de redes de Petri difusas. *Vínculos*, 10.
- LEÓN, Y. O. L., PRAVIA, M. C. P. & DELGADO, F. M. 2016. Procedimiento para la selección de la Comunidad de Expertos con técnicas multicriterio. *Ciencias Holguín*, 22, 34-49.
- LI, Z., WU, N. & ZHOU, M. 2012. Deadlock control of automated manufacturing systems based on Petri nets—A literature review. *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on*, 42, 437-462.
- MARLON, M. H. C. 2013. Modelado e implementación de un sistemas automático de detección y diagnostico de fallas basado en redes de petri para el proceso hogar en la generación de vapor. *Scientia et Technica*, 18, 599-605.
- NOOR, H. M., NASRUDIN, N. & FOO, J. 2014. Determinants of Customer Satisfaction of Service Quality: City Bus Service in Kota Kinabalu, Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 595-605. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.092>
- R., W. L.-B., NAULT-DEYI & TU, X.-Y. 2011. An efficient heuristic for adaptive production scheduling and control in one-of-a-kind production. 38, 267-276. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cor.2010.05.002>
- RAVE, J. P., TRUJILLO, M., CASTRO, G. & GÓMEZ, G. 2014. Modelación multicriterio del nivel de prevención de contaminación por mercurio en entidades odontológicas. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23, 128-144. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000100015>
- RODRÍGUEZ, R. C. 2013. *Integración de herramientas de Control de Gestión para el Alineamiento Estratégico en el Sistema Empresarial Cubano. Aplicación en empresas de Sancti Spiritus*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"
- RODRÍGUEZ, S. A. A., PÉREZ, J. G. & REMBAUD, S. C. 2000. Detección de las debilidades del Sistema de Control Interno en Auditoría: algoritmos matemáticos. *Estudios de Economía Aplicada*, 14, 5-36.
- RODRÍGUEZ, Y. B. 2014. *Modelo de dirección estratégica basado en la administración de riesgos para la integración del sistema de dirección de la empresa*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior "Politécnico José Antonio Echeverría".
- SEATZU, C., SILVA, M. & SCHUPPEN, J. H. V. 2013. *Control of Discrete-Event Systems. Autómata and Petri Net Perspectives*, New York, Springer (433).
- SOTO, L. D. M. 2008. Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables *Tecnología en Marcha*, 21, 23.
- SOTO, L. D. M. 2010. Simulación de un sistema de manufactura flexible con redes de Petri coloreadas. *Tecnología en Marcha*, 23, 47-57.
- STEFANO, N. M., FILHO, N. C., BARICHELLO, R. & SOHN, A. P. 2015. A Fuzzy SERVQUAL Based Method for Evaluated of Service Quality in the Hotel Industry. *Procedia CIRP*, 30, 433-438. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.140>

TORRES, C. E. T. 2014. Inteligencia colectiva: enfoque para el análisis de redes. *Estudios Gerenciales*, 30, 259-266. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2014.01.014>

VARELA, A. M., RAMÍREZ, J. A. R., GÓMEZ, L. H. H., GONZÁLEZ, Á. M. & REYES, M. Y. J. 2015. Modelo de un sistema de producción esbelto con redes de Petri para apoyar la toma de decisiones. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 23, 182-195. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000200004>

VILLAPOL, M. E. 2012. Analysis of the properties of the Bluetooth Baseband Connection Establishment using Colored Petri Nets *Computación y Sistemas*, 16, 433-446.

YEO, G. T., THAI, V. V. & ROH, S. Y. 2015. An Analysis of Port Service Quality and Customer Satisfaction: The Case of Korean Container Ports. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 31, 437-447. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajsl.2016.01.002>

ZAPATA, G., HOYOS, B. & QUINTERO, L. 2014. Diseño del sistema automático para una planta piloto de recubrimientos electrolíticos. Parte I: Modelo mediante Redes de Petri Jerárquicas. *Revista Facultad de Ingeniería*, 45, 67-76.

1. Ingeniera en Marketing (2008). Magister en Dirección de Empresas con Énfasis en Gerencia Estratégica en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (2013): emendoza@uteq.ec

2. Economista en la Universidad Católica Santiago De Guayaquil. (1997). Magister en Dirección de Empresas con Énfasis en Gerencia Estratégica en la Universidad Regional Autónoma de los Andes (2012). Doctor en Ciencias Económicas en la Universidad de la Habana (2016): jboza@uteq.edu.ec

3. Ingeniero Industrial (2014). Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración en la Universidad de Holguín (2017). Profesor Asistente en la Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. E-mail: leovega@uho.edu.cu

4. Referidas como tareas en la investigación.

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 50) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]