



ECA Sinergia  
ISSN: 2528-7869  
revistaecasinergia@gmail.com  
Universidad Técnica de Manabí  
Ecuador

Gómez, Regla Caridad; Sosa, Ernesto Negrin  
Contribución al cálculo y evaluación de los costos de calidad en entidades petroleras  
ECA Sinergia, vol. 7, núm. 2, 2016, Julio-Diciembre, pp. 50-63  
Universidad Técnica de Manabí  
Ecuador

DOI: [https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v7i2.353](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v7i2.353)

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588562210005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# CONTRIBUCIÓN AL CÁLCULO Y EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD EN ENTIDADES PETROLERAS

## CONTRIBUTION TO THE CALCULATION AND EVALUATION OF THE COSTS OF QUALITY IN OIL ENTITIES

Regla Caridad Gómez  
rgomez@epepc.cupet.cu

Ernesto Negrin Sosa  
ernestonegrinsosa@gmail.com

Universidad de Matanzas.- Cuba

**Recibido:** 04/10/2016

**Aceptado:** 17/11/2016

**Código Clasificación JEL:** B4, B41, H21, L32

### RESUMEN

Como parte de las estrategias utilizadas para la implementación del nuevo modelo económico cubano se desarrolló el presente trabajo, con el objetivo principal de calcular y evaluar sobre bases científicas de los costos de calidad, con la utilización de métodos teóricos y empíricos que fundamenten los resultados. Se partió de la determinaron de las actividades que generan costos de calidad en los procesos de transportación, así como los elementos de gasto en cada una de ellas, el cálculo de los costos incurridos en el año 2015 de lo cual se obtuvo valores insignificantes comparados con los de ventas y gastos totales del área; se constató además, que existen inconformidades en los servicios por deficiente calidad de los mismos, las cuales no generan gastos por su aceptación por parte de los clientes pero sí constituyen productos no conformes.

**Palabras clave:** Costos de calidad; gestión; sistema; procesos; eficiencia; entidades petroleras

### ABSTRACT

As part of the strategies used for the new Cuban economic model's implementation the present work it was developed, with the main objective of to calculate and to evaluate on scientific bases of the costs of quality, with the use of theoretical and empiric methods that you/they base the results. He/she left of they determined it of the activities that generate costs of quality in the transportation processes, as well as the expense elements in each one of them, the calculation of the costs incurred in the year 2015 of that which insignificant values compared with those of sales and total expenses of the area was obtained; it was also verified that dissents exist in the services for faulty quality of the same ones, which don't generate expenses for their acceptance on the part of the clients but yes they constitute products you don't conform.

**Key words:** Costs of quality; administration; system; processes; efficiency; oil entities



## INTRODUCCIÓN

En el mundo empresarial actual uno de los temas más debatidos por los especialistas es lo concerniente a la aplicación de los costos de la calidad como destreza gerencial, aspecto tratado por su importancia para motivar a las empresas desde un punto de vista enfocado hacia el cliente, donde la alta dirección debe entender la necesidad de gestionar la calidad para lograr satisfactorios y estables resultados económicos – financieros.

La calidad ha llegado a ser la fuerza más importante y única que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de la compañía en mercados nacionales e internacionales. Los rendimientos de programas de calidad fuerte y eficiente están generando excelentes resultados de utilidades en empresas con estrategias de calidad eficientes. Esto está demostrado por los importantes aumentos en la penetración del mercado, por mejoras importantes en la productividad total, por los costos muchos menores de calidad y por un liderazgo competitivo más fuerte.

En un mundo cada vez más competitivo, las empresas para poder establecerse con éxito en los mercados tanto nacionales como internacionales, deben ofertar productos o servicios de excelencia que les permitan superar a la competencia. La importancia del costo de calidad cada vez más, está tomando cuerpo, no es casual que en muchos países se lleve a cabo la implementación de sistemas de calidad y de excelencia, los cuales tienden en sí hacia la estandarización, el mejoramiento continuo y el cero defecto Jorge Cabreja, L. y Ávila Pérez, I. (2010).

En Cuba ha cobrado cierto auge la existencia de esta necesidad compuesto por un amplio grupo de empresas que incursionan y consideran de su interés la utilidad de esta herramienta. Un control de la calidad organizado eficientemente previene la producción de productos defectuosos, lo que implica un ahorro de materias primas, materiales, fuerza de trabajo y otros gastos que han sido incorporado a un producto que no podrá comercializarse, por lo que ésta es una de las múltiples razones para considerar que la calidad es una de las reservas de la producción Amat, (1993). El costo de calidad cumple una finalidad única al ser utilizado como herramienta de la administración destinada a enfocar la atención sobre la dirección por la calidad Harrington, (2000); Juran, (2007).

La separación y cuantificación de los costos de calidad permite demostrar cómo si se mejora la calidad mejora la economía de una empresa; conociendo la magnitud de los costos se puede saber con mayor precisión los ahorros a obtener con la implantación del proceso de mejoras Correa, O. (2012).

Es innegable el desarrollo alcanzado por las empresas cubanas en la implementación de los SGC. Dentro de estos avances se encuentran las entidades petroleras dedicadas a la perforación y extracción de petróleo, que cuentan con logros importantes dentro de los que se señalan producciones por encima del millón de toneladas de petróleo desde 1995 hasta la fecha y la utilización de modelos de gestión de la calidad como vía del perfeccionamiento de su actividad. Estas entidades se estructuran en Unidades de Regulación y Control (URC) y Unidades Empresariales de Base (UEB) que actúan independientes y con un fin común que es cumplir con el plan de extracción de petróleo y gas.

El área de transporte forma parte de la estructura empresarial de estas entidades, la cual constituye uno de los pilares fundamentales por los servicios de apoyo a la actividad productiva (chapistería y pintura, mantenimiento, reparación y atención a imprevistos, servicios de transportación de pasajeros, carga seca y líquida e izaje) que presta. En esta área se han presentado las dificultades siguientes: deterioro del proceso de recepción por el registro de faltantes y sobrantes de mercancías en las

entregas al almacén y a los pozos; exceso de gastos en documentación pro trámites de retiro de licencias de conducción por problemas con el llenado de las hojas de rutas; errores de planificación por el no registro y declaración oportuno de los viajes al somatón desvirtuando el consumo de combustible; destino final de mercancías deterioradas en el proceso de transportación; radicación y procesamiento de quejas del proceso de transportación de pasajeros Gómez, (2009); Gómez et al. (2013). Se adiciona a esta situación que la entidad no analiza de forma independiente el costo en el que incurre en cuestión de control de la calidad, por la atención a las quejas, la realización de los trabajos que son rechazados, lo cual imposibilita a la alta dirección hacer una valoración económica real de los costos que se incurren por este concepto, lo que conlleva a que sea cuestionable la calidad, eficiencia y productividad del sistema de gestión de los procesos de transportación en estas entidades. Por tal razón el objetivo del presente trabajo se enmarca en desarrollar un procedimiento que contribuya al cálculo y evaluación de los costos de calidad en entidades petroleras.

## **METODOLOGÍA**

La metodología utilizada en esta investigación ha sido desarrollada a partir de la aplicación de un procedimiento general para el cálculo y evaluación de los costos de calidad, con un caso de estudio de procesos de transportación de una entidad petrolera, con la finalidad de dar respuesta a la problemática expuesta. En correspondencia con los criterios tomados de la información bibliográfica sobre los enfoques sobre la gestión de la calidad Escoriza Martínez, T. (2010), Ramos Alfonso, Y. (2015); gestión y mejora de procesos propuestos por Medina León, A. et al. (2010), Gómez, R. C. y Negrin Sosa, E (2014), consideraciones sobre los costos de calidad del transporte referidos por Mazorra Lopetey, A. (2009); Leyva Domínguez, D. de la C. (2014) y los elementos básicos de la contabilidad de costos. Se consideraron además los elementos expuestos por Gómez R.C, et al, (2013); Geréz González, Y. (2014) en la investigación desarrollada en entidades petroleras.

### **Análisis de la proyección de trabajo y formación del equipo involucrado en el diseño de costos para el proceso**

La investigación comienza con la realización de la entrevista al director para conocer su disposición de participar, colaborar y apoyar la investigación, realizar el diseño del programa detallado de las actividades y plazos de ejecución, así como la asignación de los recursos necesarios para el aseguramiento de la investigación. Para la selección del equipo de trabajo el procedimiento utilizado se estructuró en tres fases que son: constitución de la bolsa de posibles expertos a partir de la propuesta de los implicados; aplicación de la batería de encuestas: cuestionario de competencia de experto, grado de autoridad; procesamiento y selección a partir del índice de experticidad sobre la base de la metodología que evalúa al experto potencial Jiménez Valero, B. (2011).

### **Revisión del sistema de costos actual**

Se realiza una revisión del sistema de costos actual, con un análisis de las características de lo que existe, qué datos sobre costos de calidad puede aportar el sistema contable existente y qué otros se poseen en los diferentes grupos, se recolectan con un acuerdo pleno entre los miembros de la alta dirección sobre las definiciones de las categorías y elementos, para luego diseñar el sistema de costos de calidad. Para los costos anteriores que ya existen en la empresa, se ha de conocer la forma de presentación y la periodicidad

de la misma, así como los responsables. Asimismo, tiene que completarse con la relación de costos de calidad que no suministra el sistema actual. Se utilizará la revisión de datos históricos, manuales y otros documentos existentes en la entidad, con el análisis y síntesis de estos documentos se realizará un diagnóstico del sistema actual de costo.

### **Propuesta de la estructura de los costos de calidad**

Se definen las categorías, los elementos de costos, las expresiones y los parámetros de comparación a utilizar para la presentación de los resultados. De esta manera se produce un sistema de medición diseñado de acuerdo a la naturaleza propia de la empresa, Wainhaus, F. (2010); González Reyes, L. de la L. (2012); Ramos Alfonso, Y. (2015). Si no se identifican con exactitud los clientes y los productos, no se puede precisar lo que es conformidad e inconformidad con requerimientos. Es fundamental la identificación de los clientes del proceso y sus necesidades, la identificación de los elementos del sistema de costos de calidad asociados a los procesos y la organización de los elementos del sistema de costos de calidad

### **Cálculo y análisis de los costos de calidad. Elaboración de la instrucción de trabajo**

Con los resultados que se obtengan, se elaborará una instrucción de trabajo para facilitar el registro y el cálculo de los costos de calidad. En la misma deben establecerse las responsabilidades del departamento de calidad de la empresa, del grupo de calidad del taller, así como de la dirección a todos los niveles, el nombre del especialista que recoge la información, la fecha y nombre de la persona que aprueba el documento. Pueden agregarse los indicadores que se consideren necesarios para el análisis del comportamiento de los costos, todo esto con el fin que las actividades al respecto queden organizadas en la entidad para facilitar el cálculo y evaluación de estos costos. Para esto se utilizarán las hojas de cálculo informáticas (EXCEL) y a partir de ahí derivar las posibles acciones de mejora y en qué áreas del sistema, deben introducirse estas.

### **Presentación de los resultados y las propuestas de medida para la mejora**

Para conseguir una significativa y duradera reducción de costos se requiere de un proceso estructurado de ataque a las principales fuentes de pérdidas. Independientemente del tipo de informe que se elija para los costos de la calidad, existen elementos necesarios a considerar en su elaboración: formato, frecuencia, distribución y responsabilidad de la publicación. La propuesta de mejora se basará en la estrategia para la zona en la que se encuentre la empresa en la curva teórica de costos asociados a la calidad Juran, J. M. (2007); Cuatrecasas, LL. (2010) según el monto de sus diferentes partidas.

## **RESULTADOS**

El área cuenta con 66 equipos para las actividades de transportación de carga seca, carga líquida, fluido, agua, pasajeros e izaje, con un promedio de años de explotación de 28,5, de estos activos 52 y paralizados 14 para un 80,02% de Coeficiente de Disponibilidad Técnica.

Al revisar los señalamientos asociados a los costos, la gestión de la calidad y otros datos que pudieran aportar a la investigación, se observó que los errores y tachaduras en las órdenes de trabajo, la utilización incorrecta de los modelos establecidos en los procedimientos, las no documentación de los procesos han sido las no conformidades que a pesar de las medidas y acciones tomadas no se han solucionado. La principal deficiencia encontrada fue que en el año 2015 de un total de 22098 hojas de rutas

entregadas se rechazaron 627 (Tabla 1).

**Tabla 1. Comportamiento por meses del rechazo de hojas de rutas año 2013**

Hojas de rutas 2015		
Mes	Entregadas	Rchazadaas
Enero	1890	54
Febrero	1789	31
Marzo	1806	91
Abril	1861	57
Mayo	1953	60
Junio	1804	48
Julio	1810	55
Agosto	1891	58
Septiembre	1826	65
Octubre	1811	51
Noviembre	1817	29
Diciembre	1840	28
Total	22098	627

Fuente: Elaboración propia

Las causas fundamentales están dadas en hojas de rutas sucias, con tachaduras, con sobreescrituras, uso del corrector, viajes anulados, viajes fuera del escaque establecido, firmas fuera de los descargues establecidos y rectificación de kilómetros. Las principales roturas de los equipos ascendieron a 4998 roturas de diferentes tipo para un estimado de 23 191.99 pesos (tabla 2), que se sustentan en la no entrada de piezas de repuesto que permitan que se puedan cambiar las piezas y el parque del equipo se alargue la vida útil del mismo, el actual parque automotor es longevo lo que determina que las piezas que se solicitan no obedecen al desarrollo tecnológico de estos equipos.

**Tabla 2. Comportamiento de las principales roturas y el gasto generado en el año 2015**

Los mantenimientos reportan gastos debido al parque de equipo que cuenta la entidad y esta se le pone kit de reparación que cuesta en el mercado internacional por encima del valor depreciado por el equipo, se adiciona a esto la no entrada de piezas de repuesto que permitan se puedan cambiar las piezas y el parque del equipo se alargue la vida útil del mismo.

Principales roturas	Cantidad	Importe
Motor	1074	\$5,263.50
Dirección	524	\$1,023.25
Eléctrico	908	\$752.32
Transmisión	546	\$1,025.26
Especial	777	\$5,123.02
Freno	560	\$1,957.86
Enfriamiento	138	\$3,789.25
Alimentación	106	\$2,457.65
Encendido	2	\$253.65
Ponches	363	\$1,546.23
<b>Total</b>	4998	\$23,191.99

Fuente: Elaboración propia

Los principales gastos generados en taller ascendieron a 87 521.62 pesos, (tabla 3) derivados de las reparaciones mayores: Reparación Imprevistos (RI), 57,80%; Reparación Media (M) 1,48 %; Reparación Mantenimiento (M1) 29,05%; Reparación Mantenimiento (M2) 11,53%; Reparación General (RG) 0,13%. Este tipo de reparación se realiza a los equipos para alargar su vida útil materializado esto en cambios de diferenciales (25%), motores (19%), sinfin (21%) y otras piezas (35%) que son importantes para la continuidad de la vida activa de los equipos.

**Tabla 3. Comportamiento de los principales gastos generados en taller en el año 2015**

Principales gastos generados en taller	
Reparación imprevistos (RI)	\$50,589.01
Reparación Media ( M)	\$1,298.63
Reparación Mantenimiento (M1)	\$25,426.32
Reparación Mantenimiento (M2)	\$10,092.27
Reparación General (RG)	\$115.39
<b>Total</b>	\$87,521.62

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de entrega, recepción y procesamiento de órdenes de trabajo de un total de 17490 entregadas, se rechazaron 583, para una pérdida de producción estimada en 13119.975 pesos, (tabla 4). Las causas fundamentales están dadas en el no registro de órdenes de trabajo numeradas en el momento de la entrega, esto trae consigo

un descontrol en el cruzamiento hoja de rutas – órdenes de trabajo y la justificación del combustible a entregar por actividades, la morosidad en la entrega de las órdenes y otros documentos fundamentales para la realización de las operaciones de transportación de carga (factura, mal llenado de los escaque en el dorso de la hoja de ruta referido a la carta porte).

**Tabla 4. Comportamiento de la entrega y procesamiento de órdenes de trabajo en el año 2015**

Órdenes de trabajo 2015			
Mes	Entregadas	Rechazadas	Pérdida de producción
Enero	1506	50	1129.95
Febrero	1405	29	648.675
Marzo	1422	85	1904.175
Abril	1477	53	1192.725
Mayo	1569	56	1255.5
Junio	1420	45	1004.4
Julio	1426	51	1150.875
Agosto	1507	54	1213.65
Septiembre	1442	60	1360.125
Octubre	1427	47	1067.175
Noviembre	1433	27	606.825
Diciembre	1456	26	585.9
<b>Total</b>	<b>17490</b>	<b>583</b>	<b>13119.975</b>

Fuente: Elaboración propia

Se revisó el procesamiento de las hojas de rutas que es la documentación por la cual se determina la eficiencia del proceso de transportación el cual se realiza en el área técnica. La principal deficiencia encontrada fue que en el año 2014 de un total de 22098 hojas de rutas entregadas se rechazaron 627. Las causas fundamentales están dadas en hojas de rutas sucias, con tachaduras, con sobreescrituras, uso del corrector, viajes anulados, viajes fuera del escaque establecido, firmas fuera de los descargues establecidos y rectificación de kilómetros. De igual manera se revisaron las principales roturas de los equipos que ascendieron a 4998 roturas de diferentes tipo para un estimado de 23 191.99 pesos. Se procedió según programa a revisar la entrega, recepción y procesamiento de órdenes de trabajo de un total de 17490 entregadas, se rechazaron 583, para una pérdida de producción estimada en 13119.975 pesos.

Para conocer el nivel de satisfacción del cliente se procedió a aplicar la encuesta en el área del taller automotor. Se abarcaron todas las áreas de la empresa en las que operan los vehículos automotrices. Se tuvo en cuenta el parque automotor con cierre 31 de diciembre 2015 con una composición 341 vehículos (310 clientes por concepto de responsables de vehículos a encuestar, para un muestreo no probabilístico por cuotas);



de ellos 279 activos, 57 paralizados, 5 en proceso de bajas. Se logró una muestra de 251 responsables para un 80.96% (tabla 5).

**Tabla 5. Resumen ICP por líneas de equipo**

Servicios	Resumen ICP por Líneas de Equipos							
	Omnibus	Auto Rural	Arrastres	Camiones	Auto Urbano	Motos	Montacargas	Camiones, Microbús, Panel
Chapistería y Pintura	-3.29	2.57	1	-3.29	-1.14	3.71	4.43	16.43
ManPPAI	-3.57	15.43	-10.57	-16.57	9.14	15.71	3.86	12.71
Ponchera	-3.35	37.57	25.86	-10.57	25.29	15.43	-3.57	16.4

Fuente: Elaboración propia

Las deficiencias fundamentales que inciden en los resultados obtenidos se relacionan a continuación: falta de existencia de estándares de trabajo documentados en diferentes áreas; falta de equipamiento y medios para prestar un servicio con la calidad requerida; áreas de trabajo y zonas de servicios con riesgo de accidentes; ineficiencias en los mecanismos de abastecimientos técnico material a la instalación; deficientes sistemas de mantenimiento a los equipos de medición y soldadura; problemas con la oportunidad de dar servicio a otras áreas; dificultades en el desarrollo e implementación de los servicios a todo el complejo petrolero; deterioro físico de áreas de servicios y áreas técnicas; ausencia de una planta eléctrica de emergencia; insuficientes equipos de computación y medios de comunicación para el personal técnico y administrativo.

Para la identificación de los clientes fue necesario considerar las actividades que se desarrollan dentro del flujo productivo de las brigadas de Carga Líquida, Carga Seca, Izaje, Transporte personal y a trabajadores. La identificación de los clientes fue necesaria para los elementos de los costos de calidad pues intervienen directamente a partir del criterio de satisfacción de los servicios de transportación.

Para esto se revisó en el sistema automatizado SITRANS PLUS, SITRANS NET cuáles eran los clientes que más incurrieran en los costos por concepto de órdenes de trabajo emitidas y rechazadas. Se identifican como clientes potenciales que tributan al costo de calidad los clientes externos con un 62% de los servicios.

Los elementos del sistema de costo se organizaron por cada tipo de categoría y fueron codificados para facilitar su análisis (tabla 6). Para la selección de las bases comparativas se tomó la establecida en la entidad a partir de la investigación desarrollada por Gómez et al. (2013): prevención 5-10 %; evaluación 10-50 %; fallas Internas 20-40 %; fallas Externas 25-40%.

**Tabla 6. Elementos de costos asociados a las categorías determinados para los procesos de transportación**

<b>Costos de conformidad</b>	<b>1. Costos de prevención</b>
	1.1. Gastos por planeación de la calidad.
	1.2. Gastos por análisis de producción y procesos.
	1.3. Gastos por mantenimiento de equipos.
	1.4. Gastos por normalización
	1.5. Gastos por mejoramiento continuo.
	1.6. Gastos por formación y adiestramiento
	1.7. Gastos por adquisición de documentación técnica
	1.8. Gastos por auditorías del sistema de calidad.
	<b>2. Costos de evaluación</b>
	2.1. Gastos de evaluación en la recepción.
	2.2. Gastos de evaluación durante el proceso.
	2.3. Gastos por evaluar la producción terminada.
	2.4. Gastos por verificar la calidad por el obrero.
	2.5. Gastos por análisis químico.
	2.6. Gastos por materiales consumidos en la inspección.
	<b>3. Fallas internas</b>
	3.1. Gastos por administración de los rechazos.
	3.2. Gastos por chatarras y desperdicios.
	3.3. Gastos por reparaciones.
	3.4. Gastos por paradas o interrupciones por averías.
	3.5. Gastos por errores de planificación.
	3.6. Gastos por inspecciones al 100%
	3.7. Gastos por ausentismo.
	<b>4. Fallas externas</b>
	4.1. Gastos por reclamaciones de clientes.
	4.2. Gastos por devoluciones
	4.3. Gastos por investigación de reclamaciones.
	4.4. Gastos por revisión de fallos.
	4.5. Gastos por envíos adicionales
	4.6. Gastos por viajes adicionales.

Fuente: Elaboración propia

Para el período 2014, los costos de prevención constituyen el 24.42 % del costo total de calidad comportándose por encima del rango de comportamiento propuesto, con una leve mejoría en el 2015 con 24.00%. Por su parte, los costos de evaluación en el 2014

ascienden al 41.25% del costo total, lo que sí se corresponde con el intervalo propuesto para el comportamiento de este tipo de costo con un 39.57% para el 2015. Los costos de evaluación y prevención están sustentados fundamentalmente en las 258 inspecciones y 37 reinspecciones realizadas a los equipos, las 275 revisiones técnicas, las 6 reclamaciones por calidad de piezas realizadas. En cuanto a las fallas internas representan un 17.24 % en el 2014, valor que se encuentra en la tendencia de comportamiento de esta categoría, donde el intervalo adecuado es de un 20-40 %. A su vez las fallas externas se comportan por debajo del rango propuesto al constituir un 17.08 % del costo total de calidad. En cuanto a las fallas internas para el periodo 2015 representan un 17.37 %, valor que se encuentra en la tendencia de comportamiento de esta categoría, donde el intervalo adecuado es de un 20-40 %. A su vez las fallas externas se comportan por debajo del rango propuesto al constituir un 19.06 % del costo total de calidad. Se pudo apreciar que en el periodo 2014 – 2015 se mantuvo los costos de calidad alrededor del 0.25 – 0.28% del valor total de sus producciones (tablas 7 y 8).

**Tabla 7. Resultados generales de los costos de prevención y evaluación**

<b>Costos de prevención</b>	<b>Valor (P)</b>	<b>%</b>	<b>Valor (P)</b>	<b>%</b>
Gastos por planeación de la calidad.	510,23	12,12	325,75	11,31
Gastos por realizar estudios de mejoramiento.	741,84	17,62	532,75	18,50
Gastos por adquisición, análisis y el reporte de datos.	920,92	21,87	625,1	21,71
Gastos por control de proceso.	1054,66	25,05	750,2	26,06
Gastos por capacitación.	250,30	5,94	175,23	6,09
Gastos por auditorías del sistema de calidad.	732,55	17,40	470,2	16,33
<b>Sub total.</b>	<b>4210,50</b>	<b>24,42</b>	<b>2879,23</b>	<b>24,00</b>
<b>Costos de evaluación</b>				
Gastos de evaluación en la recepción.	1143,55	16,08	825,2	17,38
Gastos de evaluación durante el proceso.	1240,66	17,45	775,23	16,33
Gastos por evaluar la producción terminada.	1972,72	27,74	1240,63	26,13
Gastos por inspecciones al material almacenado.	636,36	8,95	400,12	8,43
Gastos por verificar la calidad por el obrero.	270,99	3,81	270,23	5,69
Gastos por análisis químico.	935,25	13,15	610,78	12,87
Gastos por materiales consumidos en la inspección.	911,50	12,82	625,25	13,17
<b>Sub total.</b>	<b>7111,03</b>	<b>41,25</b>	<b>4747,44</b>	<b>39,57</b>

Fallas internas				
Gastos por producción no conforme.	728,88	24,52	523,23	25,10
Gastos por recuperación de la producción no conforme.	479,37	16,12	301,23	14,45
Gastos por diagnóstico de no conformidades.	559,81	18,83	378,22	18,14
Gastos de las inspecciones y reinspecciones.	620,92	20,89	402,3	19,30
Gastos por producción degradada.	10,30	0,35	9,25	0,44
Gastos por no conformidades de los proveedores.	573,57	19,29	470,23	22,56
Sub total.	2972,85	17,24	2084,46	17,37
Fallas externas				
Gastos por reposiciones o cambios.	374,40	12,71	350,2	15,32
Gastos por eliminación de defectuosos devueltos.	971,11	32,97	710,23	31,06
Gastos por concesiones o descuentos.	0,00	0,00	0	0,00
Gastos por devoluciones.	874,40	29,69	723,56	31,65
Gastos por tramitación de quejas.	725,34	24,63	502,33	21,97
Sub total.	2945,25	17,08	2286,32	19,06
Costo Total de Calidad.	17239,63	0,25	11997,45	0,28

Fuente: Elaboración propia

**Tabla.8 Valor en % que representan las categorías del costo total**

Valor en % que representan las categorías del costo total				
Categorías de costos	2013		2014	
	Monto (P)	% del Total	Monto (P)	% del Total
Fallas internas.	2972,85	17,24	2084,46	17,37
Fallas externas.	2945,25	17,08	2286,32	19,06
Costos de evaluación.	7111,03	41,25	4747,44	39,57
Costos de prevención.	4210,50	24,42	2879,23	24,00

Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN

Con este análisis se evidencia que a los clientes llegan pocos servicios con problemas, pues estos son detectados antes de salir de la entidad lo que se confirma con los costos de fallas internas, correspondiéndose esto con el comportamiento de los costos de evaluación. Por su parte ratifica todo este comportamiento, que las actividades preventivas llevadas a cabo en la entidad en estos meses fueron suficientes, al realizarse auditorías al sistema, llevarse a cabo sólo un estudio de mejoramiento en el período y ser significativas las actividades programadas para prevenir futuras fallas.

Al analizar la curva de costo total de calidad los resultados obtenidos se enmarcan en la zona de proyectos de mejoramiento, al constituir los costos de prevención menos del 30% por lo que la entidad deberá centrarse solamente en aquellos elementos vitales que tendrán el mayor impacto en la reducción de costos y en un retorno superior a la inversión.

El conocimiento de estos costos permite evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad implantado, aspecto fundamental que debe funcionar adecuadamente si una organización quiere aumentar su imagen, la confianza de los clientes y su inserción en el mercado.

No obstante a este resultado el equipo de trabajo recomendó a la dirección de la entidad elaborar un programa de acciones para la mejora de los costos de prevención y evaluación que se encontraban por encima del rango establecido para la excelencia y para las fallas internas que se manifestaban en lo fundamental en la reparación de los equipos, las fallas externas en la existencia de una rotura en un equipo no detectable a simple vista que genera vicio oculto, esto lleva a la adaptación de una determinada pieza que resuelve la situación en el momento pero no cumple con todos los requisitos necesarios y lleva de vuelta el vehículo al taller.

## CONCLUSIONES

Durante el proceso de revisión bibliográfica los criterios referenciados permitieron definir los costos de calidad en dos grupos para los procesos de transportación de las entidades petroleras objeto de estudio: costo conformidad (costos de prevención y evaluación) y costo de no conformidad (costos de fallas internas y externas); así como el procedimiento propuesto sustentado en bases científicas facilitará, a través de los pasos y momentos definidos calcular y evaluar los costos de calidad.

Los costos de calidad pueden calcularse y ser expresados en forma contable, de esta manera, al registrarse, pueden dar una medida del éxito con que se desarrolla el aseguramiento de la calidad, ser demostrada la factibilidad desde los puntos de vista práctico y económico, de utilizar el cálculo de los costos de calidad para detectar oportunidades de mejoramiento, llevar a cabo proyectos de mejoramiento con un fuerte impacto social y lograr la satisfacción plena de los clientes.

La instrucción de trabajo para el tratamiento de los costos de calidad permitirá obtener los costos de calidad sistemáticamente mediante la interrelación de todas las áreas, el establecimiento y orientación de las responsabilidades de cada una de las actividades relacionadas con este tema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amat, O. (1993). Costes de Calidad y de no Calidad, Segunda Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A. España.

Correa, O. (2012). Plan de mejora de la calidad del servicio a través del modelo SERVQUAL en transporte público del estado Bolívar C.A. Ciudad Guayana, Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Departamento de Ingeniería Industrial. Trabajo de grado C.I. V- 20.546.524

Cuatrecasas, LL. (2010). Gestión Competitiva de Stocks y Procesos de Producción, Ediciones gestión 2000, S.A., Barcelona.

Escoriza Martínez, T. (2010). Modelo y procedimiento para la gestión de la calidad integral en la cadena transfusional cubana. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad Central “Marta Abreu”, Villa Clara.

Geréz González, Y. (2014). Aplicación de un procedimiento para el cálculo y análisis de los costos de calidad en la Empresa de Perforación y Extracción de Petróleo Centro. Trabajo de diploma presentado en opción al título de licenciado en contabilidad y finanzas. UMCC. Matanzas.

Gómez, R. C. et al. (2013). Sistema para la gestión integrada de Calidad y Medio Ambiente en la Empresa de Perforación y Extracción de Petróleo Centro (EPEP-Centro), Memorias del IX Encuentro Internacional de Contabilidad, Finanzas y Auditoría. III Encuentro Internacional Administración Pública, La Habana, Asociación Nacional de Economistas de Cuba, ISBN: 978 - 959 - 071816 – 8

Gómez, R. C. y Negrin Sosa, E. (2014). Mejoramiento de la gestión de los procesos de transportación en la Empresa de Perforación y Extracción de Petróleo Centro. Revista electrónica Avanzada Científica. Vol. 17, Núm. 2 (2014): Mayo, Junio, Julio, Agosto. ISSN 1029-3450

González Reyes, L. de la L. (2012). Diseño de un sistema de gestión de costos de la calidad. Herramienta gerencial para la toma de decisiones y el control estratégico de la calidad. España: Editorial Académica Española.

Harrington, H.J. (2000). Administración total del mejoramiento continuo, Santa Fe de Bogotá, McGraw-Hill.

Jiménez Valero, B. (2011). Procedimiento de evaluación y mejora de la gestión de la tecnología y la innovación en hoteles todo incluido. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias técnicas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. UMCC

Jorge Cabreja, L. y Ávila Pérez, I. (2010). Los costos de calidad en las empresas de servicios. Revista Académica de Economía, (133). Disponible en:  
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/jcap.htm> [consultado 12/9/2016].

Juran, J. M. (2007). *Análisis y planeación de la calidad*. J. M Juran, F. M Gryna / 3ra Edición McGraw-Hill. USA.

Leyva Domínguez, D. de la C. (2014). *Metodología para el diseño e implementación de un sistema de gestión de costos de la calidad en empresas de transporte*. Ciencias Holguín, 20(2). Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu> [consultado 10/03/2015].

Mazorra Lopetey, A. (2009). *Metodología simplificada para cálculo de costos de calidad*. Observatorio de la Economía Latinoamericana, (124). Disponible en:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2009/aml.htm> [consultado 14/10/2016].

Medina León, A. et al. (2010). *Relevancia de la Gestión por Procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua*. Matanzas, Cuba. Revista EÍDOS. Número 2. ISSN 1390 5007.

Ramos Alfonso, Y. (2015). *Modelo de gestión de reservas de eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas Matanzas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. UMCC

Wainhaus, F. (2010). *Los Costos de la (no) Calidad*. Disponible en:

<http://www.iaia.org.ar/revistas/elauditorinterno/22/Articulo4.htm> [consultado 14/10/2016].