

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Maestría en Sistemas de Información Gerencial

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN CUBO DE INFORMACIÓN PARA OBTENER
EL COSTO DIRECTO DE OPERACIÓN DE VEHÍCULOS DE UNA
EMPRESA DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS”**

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previa a la obtención del título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

KATTY PATRICIA MIZHQUERO CAÑAR

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016

AGRADECIMIENTO

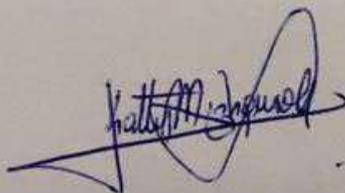
Agradezco a mis padres por el apoyo durante el camino recorrido para culminar con éxito esta meta.

A mis maestros Msig. Lenín Freire y Msig. Juan Carlos García por su guía y asesoría en el desarrollo del presente trabajo.

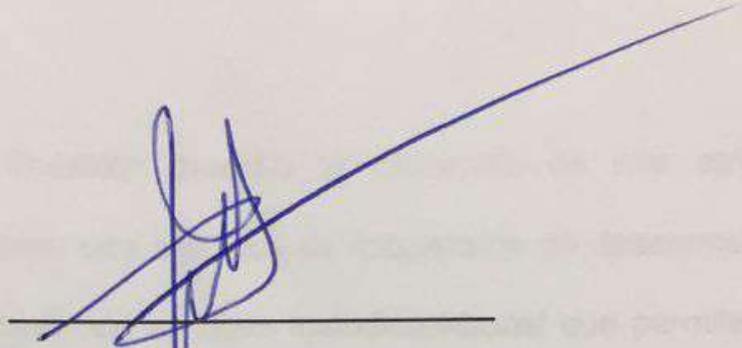
Finalmente agradezco a Dios por permitirme vivir, disfrutar de cada día y cumplir cada uno de los propósitos que me he trazado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de graduación de manera especial a mis padres, Rosalino Mizhquero y Carmita Cañar por ser la fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y con ello, forjar un mejor futuro.

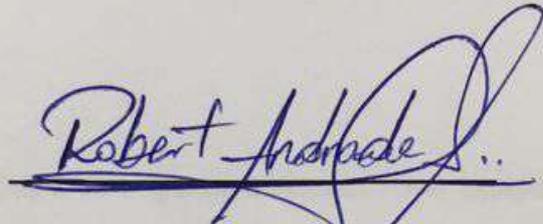
A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Rosalino Mizhquero", with a large, stylized flourish extending from the end of the name.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Lenín Freire', is written over a horizontal line. A long, thin diagonal line extends from the top right of the signature across the page.

Msig. Lenín Freire

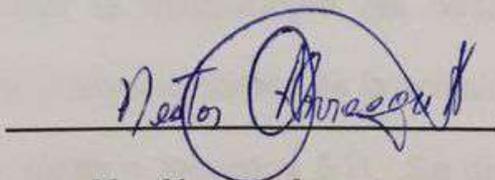
DIRECTOR DEL MSIG

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Robert Andrade', is written over a horizontal line.

Mg. Robert Andrade

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADÉMICA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Nestor Arreaga', is written over a horizontal line.

Mg. Nestor Arreaga

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADÉMICA

RESUMEN

El presente trabajo de titulación muestra el desarrollo de una aplicación de Inteligencia de Negocios para una empresa de recolección de desechos. Incluye el análisis, diseño y construcción de un cubo multidimensional que permite el estudio gerencial de los costos de operación de los vehículos utilizados en la cadena de valor de la empresa.

En el Capítulo 1 se incluye las generalidades del proyecto de graduación; se describe el problema a resolver, además se establecen los objetivos y la solución propuesta.

En el Capítulo 2 se incluye la metodología del desarrollo de la solución. Se establecen las necesidades y requerimientos de la solución. Se procede a realizar el análisis de estructuras de datos y procesos ETL. Se detalla además el diseño de Modelo de Datos y del cubo OLAP con el que se propone cumplir con los objetivos propuestos al inicio de este trabajo. Posteriormente, en este capítulo se incluye los reportes obtenidos del cubo OLAP.

En el Capítulo 3 se realiza el análisis de resultados. Se evalúa la integración de la información y la disponibilidad de datos actualizados. Se analiza la eficiencia

lograda en el uso de recursos informáticos y humanos luego de la implementación del cubo de información. Además, se menciona el interés de los usuarios por nuevos tipos de análisis basados en la información integrada del cubo de costos de operación de equipos.

Finalmente, se expresan las conclusiones que confirman que se ha logrado los objetivos propuestos y se realiza recomendaciones según la experiencia obtenida con el desarrollo de este trabajo.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	III
RESUMEN.....	IV
INDICE GENERAL.....	VI
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
INDICE DE TABLAS	XI
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1 Descripción del Problema	1
1.2 Solución Propuesta	2
CAPÍTULO 2.....	4
METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....	4

2.1 Análisis de Requerimientos	4
2.2 Estructuras de Datos y Procesos ETL	7
2.2.1 Objetos Creados	8
2.2.2 Esquema Relacional de Procedimientos	19
2.3 Diseño de Modelo de Datos.....	19
2.3.1 Definición del Modelo de Datos	19
2.3.2 Modelo Relacional.....	20
2.3.3 Definición de Estructura	21
2.4 Diseño de Cubo OLAP.....	23
2.4.1 Definición de Proyecto Multidimensional	23
2.4.2 Definición de Estructura	23
2.4.3 Publicación de Cubo	27
2.4.4 Actualización de Cubos.....	27
2.5 Reportes de Cubo OLAP	27
2.5.1 Reporte de Costo Directo de Operación de Equipos: Flota Operativa	28
CAPÍTULO 3.....	37
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37

3.1 Información Integrada y Actualizada.....	37
3.2 Mejor uso de Recursos	38
3.3 Desarrollo de nuevos tipos de análisis empresariales.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
Conclusiones.....	40
Recomendaciones	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

ETL	Extracción, Transformación y Carga
IBM	International Business Machines
OLAP	Procesamiento Analítico en Línea
SQL	Lenguaje Estructurado de Sentencias

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de proceso de extracción de información.....	8
Figura 2.2 Esquema Relacional de Procedimientos del Cubo.....	19
Figura 2.3 Modelo Relacional de Datos	21
Figura 2.4 Dimensión Fecha.....	24
Figura 2.5 Dimensión Flota.....	25
Figura 2.6 Dimensión Categoría	26
Figura 2.7 Dimensión Año.....	26
Figura 2.8 Parámetro de Selección de Año.....	29
Figura 2.9 Parámetro de Selección de Año.....	30
Figura 2.10 Segmento 1: Costos Directos.....	31
Figura 2.11 Estructura de Dimensión Rubro	32
Figura 2.12 Segmento 2: Datos Operativos	32
Figura 2.13 Segmento 3: Análisis de Costos	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de Vehículos de Flota Operativa	4
Tabla 2 Cantidad de Vehículos de Flota de Apoyo	5
Tabla 3 Procedimientos Transaccionales de Base de Datos	8
Tabla 4 Procedimientos de Auditoría de Base de Datos	9
Tabla 5 Descripción de tabla DW_DIM_CLA_CAT_SERVICIOS	10
Tabla 6 Descripción de tabla DW_HORAS_KM_OPER_CAT	10
Tabla 7 Descripción de tabla DW_DIM_PAQUETeadOR_EQUIPO.....	10
Tabla 8 Descripción de tabla DW_DIM_PAQ_CATEG_VEH	10
Tabla 9 Descripción de tabla DW_FAC_EQUIPO_MO	11
Tabla 10 Descripción de tabla DW_FAC_MO_ASIGNADA.....	11
Tabla 11 Descripción de tabla DW_FAC_CATEG_EQUIPO_MO	11
Tabla 12 Descripción de tabla DW_FAC_DESPACHO_ITEMS	12
Tabla 13 Descripción de tabla DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE	12
Tabla 14 Descripción de tabla DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE_APOYO	12
Tabla 15 Descripción de tabla DW_FAC_LLANTAS_OPERACION	12
Tabla 16 Descripción de tabla DW_FAC_SERVICIOS_OPERACION	13
Tabla 17 Descripción de tabla DW_FAC_DEPRECIACION_EQUIPOS.....	13
Tabla 18 Descripción de tabla DW_FAC_MATRICULACION_EQUIPOS	13
Tabla 19 Descripción de tabla DW_FAC_SEGUROS_EQUIPOS	13
Tabla 20 Descripción de tabla DW_FAC_CUB_COSTOS_OPERACION	13
Tabla 21 Descripción de tabla DW_DIM_SUB_ITEM.....	14
Tabla 22 Descripción de tabla DW_DIM_COE_EQUIPO	14
Tabla 23 Descripción de tabla DW_FAC_COSTO_OPE_INDICE_UNIT.....	14

Tabla 24 Descripción de tabla DW_DIM_CUB_CO_CARGOS	14
Tabla 25 Descripción de tabla DW_DIM_CUB_CO_RUBROS.....	14
Tabla 26 Descripción de tabla DW_DIM_CUB_CO_TIPO_RUBROS	15
Tabla 27 Descripción de tabla DW_DIM_VEH_ENLLANTAJE	15
Tabla 28 Descripción de tabla DW_FAC_AJUSTE_DEPRECIACION_EQ	15
Tabla 29 Descripción de tabla DW_DIM_COE_MATRICULACION_SOAT	15
Tabla 30 Descripción de tabla DW_DIM_CALEND_MATRICULACION.....	16
Tabla 31 Descripción de tabla DW_FAC_DATA_SEGUROS_EQUIPOS.....	16
Tabla 32 Descripción de vista V_DW_DIM_TIPO_RUBROS	16
Tabla 33 Descripción de vista V_DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS	16
Tabla 34 Descripción de vista V_DW_DIM_SUB_ITEM.....	17
Tabla 35 Descripción de vista V_DW_DIM_CUBO_COMB_CATEG.....	17
Tabla 36 Descripción de vista V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION.....	17
Tabla 37 Descripción de Tarea Programada de Base de Datos.....	18
Tabla 38 Objeto de Consulta de Hechos V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION.....	22
Tabla 39 Objeto de Consulta de Hechos DW_FAC_COSTO_OPERACION_INDICES	22
Tabla 40 Lista de Objetos de Consulta de Dimensiones	23
Tabla 41 Niveles de Dimensión Fecha.....	24
Tabla 42 Niveles de Dimensión Flota.....	25
Tabla 43 Niveles de Dimensión Categoría	26
Tabla 44 Niveles de Dimensión Anio	27
Tabla 45 Configuración deTarea Programada del Cubo	27

Tabla 46 Listado de Vehículos de la Flota Operativa 29

INTRODUCCIÓN

La economía incierta en los entornos organizacionales ha ocasionado que los empresarios tengan la necesidad de tomar decisiones informadas. El éxito para alcanzar los objetivos y una buena gestión en una empresa depende en gran parte de la administración. Si ésta es eficaz y eficiente es probable que se alcancen las metas, ya que sobre ella recae la responsabilidad de gestionar los recursos tanto humanos, económicos y materiales.

Los empleados deben estar facultados para tomar mejores decisiones con el fin de reducir costos, optimizar las operaciones y contribuir en la mejora continua dentro de una empresa. Es por ello que se pueden encontrar oportunidades para operar con mayor eficiencia e inclusive aumentar los ingresos con el acceso oportuno a los datos.

El auge de la computación y la búsqueda continua de automatización y optimización de procesos han ocasionado el crecimiento de la información en las organizaciones y que los sistemas informáticos cada vez tengan mayor influencia en las empresas, ya que proporcionan servicios de apoyo según los intereses del entorno organizacional.

El objetivo de utilizar Inteligencia de Negocios en la empresa de recolección de desechos para la construcción de cubos de información es colocar los datos al alcance de los responsables de la toma de decisiones, utilizando herramientas que extraigan los datos de la mejor manera para posteriormente almacenarlos en un repositorio que integra los datos y optimiza la entrega de información de forma rápida y resumida haciendo posible un análisis preciso y completo de los indicadores que muestren el costo de operación de los vehículos utilizados en la empresa, lo que facilita el proceso de gestión de la misma con mayor control de la información utilizando una vista única de los datos que pueden provenir de diversas fuentes.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Descripción del Problema

La empresa, encargada de la recolección, barrido, transporte y disposición final de los desechos no peligrosos de la ciudad de Guayaquil, tiene la necesidad de contar con una herramienta para poder realizar análisis gerenciales oportunos que permitan mejorar la toma de decisiones y obtener resultados orientados al crecimiento empresarial.

Los altos mandos solicitan reportes periódicos sobre los gastos asociados a los procesos de negocios, entre ellos, de la operación de los vehículos utilizados para la recolección de desechos. Esta información es obtenida de los sistemas transaccionales que dan soporte a la operación diaria de la empresa.

Finalmente, como los análisis gerenciales son elaborados manualmente en hojas de cálculo, se presentan los siguientes inconvenientes:

- Los empleados se toman mayor tiempo en elaboración manual de reportes solicitados por mandos medios y altos mandos.
- Se debe guardar registros de información histórica en hojas de cálculo, lo cual dificulta su consulta y análisis cuando es requerido.
- La información solicitada está propensa de errores debido a manipulación humana de los datos.
- Los gerentes deben solicitar reportes a sus empleados en lugar de obtenerlos directamente de un sistema informático.

1.2 Solución Propuesta

Implementar una solución de cubos de información que permita generar reportes gerenciales orientados a análisis de costos directos de operación de vehículos.

Mediante procesos ETL [1] (Extracción, Transformación y Carga) se establecerá un repositorio histórico de la información del área de negocio de la empresa para generar una base de datos multidimensionales [2] que posteriormente a través de un modelo relacional dé origen al cubo de información con el objetivo final de dar soporte al proceso de toma de decisiones.

Los beneficios de contar con Cubos de Información a nivel empresarial son:

- Proporcionar integración y acceso a los datos clave para la toma de decisiones empresariales.
- Tener un mejor uso de los recursos de la información que existen en la organización.
- Contar con un repositorio consolidado de información relevante de la empresa que minimice el tiempo para analizar grandes cantidades de información a mayor precisión y velocidad.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

2.1 Análisis de Requerimientos

La empresa cuenta con un total de 140 vehículos, de los cuales 87 están dedicados a los servicios de recolección de desechos y el resto son utilizados como unidades de apoyo. Debido a la cantidad de vehículos utilizados en la cadena de valor del negocio, la Gerencia Financiera tiene la necesidad de obtener el Costo Directo de Operación real de cada tipo de vehículos con los que cuenta la empresa, agrupándolos en vehículos Operativos y de Apoyo.

Flota Operativa

La conforman 87 vehículos marca MACK, listado en la tabla 1.

Tabla 1 Cantidad de Vehículos de Flota Operativa

CATEGORÍA DE VEHÍCULOS	CANTIDAD
RECOLECTOR 25y3	45

RECOLECTOR 20y3	6
ROLL ON/OFF	16
VOLQUETA	8
RECOLECTOR 25y3 PARROQUIA	6
BANERA	1
VEHICULOS – RECOLECTOR 8Y3	5

Flota de Apoyo

Conformada por vehículos y equipos especiales que desarrollan actividades relacionadas al servicio de limpieza de la ciudad, asistencia inmediata a los problemas mecánicos de la flota Operativa y supervisión e inspección de rutas de recolección preestablecidas.

Tabla 2 Cantidad de Vehículos de Flota de Apoyo

CATEGORÍA DE VEHÍCULOS	CANTIDAD
BARREDORA	3
TANQUERO Y LAVACALLES	2
CAMIONES 3,5 TON	2
BUSES	4
CAMIONETAS DE SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN	34
VEHICULOS - CAMIONES 2 TON	2
FURGONETAS ADMINISTRATIVAS	2
CARGA FRONTAL	4

Según lo indicado por la Gerencia Financiera y la Gerencia de Mantenimiento, se debe considerar los siguientes componentes como parte del costo de operación de los vehículos:

Mano de Obra: Incluye el costo que representa el pago de salarios a los conductores y el personal de mantenimiento.

En el caso de Flota Operativa contempla la mano de obra de conductores operativos y paqueteros. En la Flota de Apoyo, se incluye el salario de supervisores, inspectores o choferes.

Combustible: Consumos del mes del rubro de combustible.

Repuestos: Todos los repuestos utilizados en la flota durante el mes.

Llantas: Son todos los costos relacionados al consumo y servicio de llantas.

Lubricantes: Contempla los costos por aceites y grasas utilizados en el mantenimiento de los vehículos.

Filtros: Son todos los elementos filtrantes que se remplazan durante el mantenimiento preventivo de la flota de vehículos.

Consumibles: Comprende los materiales de uso común que no pueden ser cargados a cada vehículo.

Servicios: Son todos los servicios contratados a proveedores externos que se utilizan para el mantenimiento preventivo y correctivo de la flota.

Depreciación-Matriculación-Seguros: Son los gastos fijos por concepto de depreciación contable, matriculación y seguros de los vehículos.

Por la composición del costo, lo que se puede obtener es el costo promedio por categoría de vehículos ya que hay gastos como mano de obra y consumibles que no se pueden distribuir a cada vehículo.

2.2 Estructuras de Datos y Procesos ETL

Los siguientes Sistemas de Procesamiento de Transacciones son utilizados para obtener la información de costos de operación de vehículos de la empresa:

- Sistema Financiero Hiperk
 - Diarios Contables: Gastos financiero, depreciaciones, amortizaciones.
 - Provisiones de pagos: Liquidaciones, Facturas.
- Sistema Operativo DataStream
 - Órdenes de Trabajo: Despachos de insumos y repuestos.
 - Órdenes de Producción: Toneladas recogidas, vehículos utilizados, combustible consumido.
- Sistema de Recursos Humanos Spyral
 - Generación de Nómina
 - Procesos no nómina: Décimo Tercer Sueldo, Décimo Cuarto Sueldo, Fondos de Reserva y Vacaciones.

En la figura 2.1 se muestra la interacción entre los sistemas transaccionales mencionados.

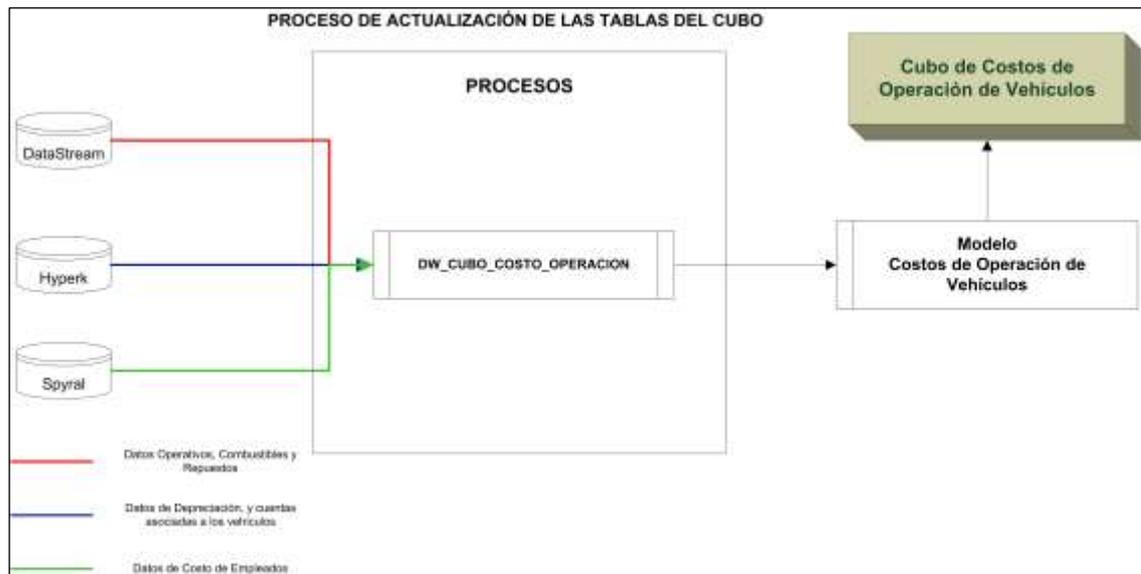


Figura 2.1 Diagrama de proceso de extracción de información

2.2.1 Objetos Creados

En la implementación del Cubo de Costos de Operación de Equipos se crearon los siguientes objetos:

2.2.1.1 Procedimientos

Los procedimientos reciben con parámetro la fecha, para que cuando se ejecuten sólo borren y llenen las tablas con los datos del periodo según la fecha enviada como parámetro.

Tabla 3 Procedimientos Transaccionales de Base de Datos

PROCEDIMIENTOS TRANSACCIONALES		
Procedimiento	Descripción	Tablas a las que afecta

<p>DW_CUBO_COSTO_OPERACION</p>	<p>Procedimiento que realiza la extracción y conversión de la información para las estructuras dimensionales necesarias.</p>	<p>DW_DIM_CLA_CAT_SERVICIOS DW_HORAS_KM_OPER_CAT DW_DIM_PAQUETEADOR_EQUIPO DW_DIM_Paq_CATEG_VEH DW_FAC_EQUIPO_MO DW_FAC_MO_ASSIGNADA DW_FAC_CATEG_EQUIPO_MO DW_FAC_DESPACHO_ITEMS DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE_APOYO DW_FAC_LLANTAS_OPERACION DW_FAC_SERVICIOS_OPERACION DW_FAC_DEPRECIACION_EQUIPOS DW_FAC_MATRICULACION_EQUIPOS DW_FAC_SEGUROS_EQUIPOS DW_FAC_CUB_COSTOS_OPERACION DW_DIM_SUB_ITEM DW_DIM_COE_EQUIPO DW_FAC_COSTO_OPE_INDICE_UNIT</p>
---------------------------------------	--	--

Se incluye al inicio y al final de cada procedimiento la ejecución de las auditorías de tiempos y registros de errores en la ejecución de procedimientos.

Tabla 4 Procedimientos de Auditoría de Base de Datos

PROCEDIMIENTOS DE AUDITORIA		
Procedimiento	Descripción	Tablas a las que afecta
Q_DW_EJECUCIONES_JOBS.P_INSERTA(PV_PROPGRAMA, PN_EJECUCION_JOB_ID)	Al inicio de cada procedimiento de cubos se ejecuta este procedimiento de inserción de auditorías de tiempos y logs de errores en la ejecución de procedimientos almacenados.	DW_EJECUCIONES_JOBS
Q_DW_EJECUCIONES_JOBS.P_FINALIZA (PN_EJECUCION_JOB_ID)	Al final de cada procedimiento se ejecuta este procedimiento de actualización de auditorías de tiempos y logs de errores en la ejecución de procedimientos almacenados.	DW_EJECUCIONES_JOBS
Q_DW_EJECUCIONES_JOBS.P_FINALIZA (PN_EJECUCION_JOB_ID, PV_ESTADO_EJECUCION => 'E')	Si se encuentra alguna excepción en la ejecución de un procedimiento se ejecuta este procedimiento, enviando 'E' en el parámetro PV_ESTADO_EJECUCION para indicar que el proceso ha finalizado con error.	DW_EJECUCIONES_JOBS
Q_DW_LOGS_JOBS.P_INSERTA(PN_EJECUCION_JOB_ID, PV_ORA_ERROR, PV_MENSAJE);	Si se encuentra alguna excepción en la ejecución de un procedimiento de cubos también se guarda un log de errores a través de la ejecución de este procedimiento	DW_LOGS_JOBS

2.2.1.2 Tablas

Se listan a continuación las tablas de base de datos creadas para el Cubo de Costos de Operación de Equipos.

Tabla 5 Descripción de tabla DW_DIM_CLA_CAT_SERVICIOS

Nombre de la tabla:	DW_DIM_CLA_CAT_SERVICIOS		
Objetivo:	Almacena la clase y categoría de los Servicios asociados en D7i, provenientes de la tabla r5tasks@produc		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 6 Descripción de tabla DW_HORAS_KM_OPER_CAT

Nombre de la tabla:	DW_HORAS_KM_OPER_CAT		
Objetivo:	Contiene los kilómetros recorridos y las horas trabajadas de los equipos por mes, obtiene los datos de la tabla DW_FAC_HORAS_KM (Cubo de Rendimiento de Combustible).		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 7 Descripción de tabla DW_DIM_PAQUETEADOR_EQUIPO

Nombre de la tabla:	DW_DIM_PAQUETEADOR_EQUIPO		
Objetivo:	Tabla que sirve para asignación de cantidad de paqueteadores usados por equipo y turno.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla de definición, actualizada manualmente.		

Tabla 8 Descripción de tabla DW_DIM_PAQ_CATEG_VEH

Nombre de la tabla:	DW_DIM_PAQ_CATEG_VEH		
Objetivo:	Tabla que sirve para realizar el prorrateo de la cantidad de Paqueteadores por categoría de equipo, según promedio diario de utilización de equipos (Disponibilidad de Flota) y cantidad de paqueteadores por equipo		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 9 Descripción de tabla DW_FAC_EQUIPO_MO

Nombre de la tabla:	DW_FAC_EQUIPO_MO		
Objetivo:	Almacena la mano de obra por cargo, costo asociado, horas y días trabajados, obtiene la información de la tabla DW_DIM_COSTO_HORA_NOMINA (Cubo de Gestión Humana)		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 10 Descripción de tabla DW_FAC_MO_ASIGNADA

Nombre de la tabla:	DW_FAC_MO_ASIGNADA		
Objetivo:	Toma como base de cálculo, la tabla dw_fac_equipo_mo. Y contiene los datos de la Mano de Obra asignada para los Choferes y Soldadores, según tipo de equipo		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	<p>Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am).</p> <p>Asignación de Mano de Obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el caso de los Choferes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Para la Flota Operativa, se asignan la diferencia de los choferes restando 29 que se asignan a la Flota de Apoyo. ○ Para las Barredoras se asignan 8 Choferes ○ En Palas se asignan 12 choferes. ○ En los equipos para Lavado de Calle y Cisterna se asignan 9 Choferes. • Para los Soldadores: <ul style="list-style-type: none"> ○ Se asignan 4 soldadores para los equipos Roll On-Off. ○ En los Vehículos de 20y3 y 25y3 se asignan 3 soldadores. 		

Tabla 11 Descripción de tabla DW_FAC_CATEG_EQUIPO_MO

Nombre de la tabla:	DW_FAC_CATEG_EQUIPO_MO		
Objetivo:	Contiene los datos consolidados de Costos de la Mano de Obra involucrada en la operación de los vehículos, según porcentaje definido en tabla dw_dim_cub_co_cargos.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	<p>Para el caso de los cargos que tengan porcentaje asignado para el área operativa, la proporción del costo del empleado que afecta a la operación del equipo se calcula utilizando el porcentaje definido y las horas de operación del vehículo.</p> <p>En la Flota de Apoyo se incluyen los siguientes cargos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Despachador de Combustible - Digitador de Diagnóstico - Fibrero - Intendente de Mantenimiento - Operador de GPS - Receptor - Chofer de expreso: asignado a Buses 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Chofer Administrativo: Asignado a Furgonetas - Chofer Móvil: Asignado a los camiones de Mantenimiento - Chofer de Gerencia General: asignado específicamente a la camioneta de Gerencia General - Inspectores: asignados a los camiones de inspección - Supervisores: asignados a las camionetas de supervisión <p>Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)</p>
--	---

Tabla 12 Descripción de tabla DW_FAC_DESPACHO_ITEMS

Nombre de la tabla:	DW_FAC_DESPACHO_ITEMS		
Objetivo:	Contiene la información de Combustible y Repuestos despachados de Bodega para uso en los equipos.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 13 Descripción de tabla DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE

Nombre de la tabla:	DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE		
Objetivo:	Almacena la información del servicio de enllantaje para las unidades de la Flota Operativa. El cálculo se lo realiza usando la cantidad de horas trabajadas por vehículo y los parámetros definidos en la tabla DW_DIM_VEH_ENLLANTAJE.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 14 Descripción de tabla DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE_APOYO

Nombre de la tabla:	DW_FAC_SERV_ENLLANTAJE_APOYO		
Objetivo:	Información del servicio de enllantaje para las unidades de la Flota de Apoyo. Se realiza el cálculo usando la cantidad de kilómetros recorridos por vehículo a excepción de las palas en las que se usa horas trabajadas.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 15 Descripción de tabla DW_FAC_LLANTAS_OPERACION

Nombre de la tabla:	DW_FAC_LLANTAS_OPERACION		
Objetivo:	Información de las llantas consumidas. Obtiene la información de la tabla DW_FAC_CONSUMIDO_D71 (Cubo de Ingresos y Gastos)		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido

Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 16 Descripción de tabla DW_FAC_SERVICIOS_OPERACION

Nombre de la tabla:	DW_FAC_SERVICIOS_OPERACION		
Objetivo:	Servicios asociados a las Unidades Operativas y de Apoyo. Obtiene la información de las tablas r5orderlines y r5events.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 17 Descripción de tabla DW_FAC_DEPRECIACION_EQUIPOS

Nombre de la tabla:	DW_FAC_DEPRECIACION_EQUIPOS		
Objetivo:	Almacena los datos de los equipos, según las cuentas consideradas para depreciación en Hiperk.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 18 Descripción de tabla DW_FAC_MATRICULACION_EQUIPOS

Nombre de la tabla:	DW_FAC_MATRICULACION_EQUIPOS		
Objetivo:	Contiene los costos asociados por la matriculación vehicular según las cuentas afectadas en Hiperk. El costo de matriculación anual se distribuye para 12 meses.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 19 Descripción de tabla DW_FAC_SEGUROS_EQUIPOS

Nombre de la tabla:	DW_FAC_SEGUROS_EQUIPOS		
Objetivo:	Contiene los costos asociados por los seguros de los vehículos operativos y de apoyo. Obtiene información de Hiperk.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 20 Descripción de tabla DW_FAC_CUB_COSTOS_OPERACION

Nombre de la tabla:	DW_FAC_CUB_COSTOS_OPERACION		
Objetivo:	Tabla que se utiliza para unificar los valores de los costos asociados para la operación de equipos.		

Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 21 Descripción de tabla DW_DIM_SUB_ITEM

Nombre de la tabla:	DW_DIM_SUB_ITEM		
Objetivo:	Tabla de dimensión para generar las subcategorías de rubros.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 22 Descripción de tabla DW_DIM_COE_EQUIPO

Nombre de la tabla:	DW_DIM_COE_EQUIPO		
Objetivo:	Tabla de dimensión para los equipos.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 23 Descripción de tabla DW_FAC_COSTO_OPE_INDICE_UNIT

Nombre de la tabla:	DW_FAC_COSTO_OPE_INDICE_UNIT		
Objetivo:	Tabla que realiza el cálculo de los Índices de Costos de Operación, en donde se incluyen los rubros especificados por la coordinación del proyecto.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 24 Descripción de tabla DW_DIM_CUB_CO_CARGOS

Nombre de la tabla:	DW_DIM_CUB_CO_CARGOS		
Objetivo:	Tabla de dimensión para los cargos de los empleados, en donde se configura en las columnas dco_numemp_adm y dco_numemp_ope el porcentaje de costo considerado para la parte Administrativa y Operativa. . En el caso de los choferes, se asigna 29% a la Flota Operativa y 71% a la Flota de Apoyo, cuya cantidad variará dependiendo del mes en el cual se procese la información.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 25 Descripción de tabla DW_DIM_CUB_CO_RUBROS

Nombre de la tabla:	DW_DIM_CUB_CO_RUBROS		
----------------------------	----------------------	--	--

Objetivo:	Tabla de dimensión para los rubros incluidos en los costos de Operación de Equipos. Los rubros a considerar, se definió al inicio de implementación del cubo.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla definida manualmente.		

Tabla 26 Descripción de tabla DW_DIM_CUB_CO_TIPO_RUBROS

Nombre de la tabla:	DW_DIM_CUB_CO_TIPO_RUBROS		
Objetivo:	Tabla de dimensión para los tipos de rubros considerados en los costos de Operación de Equipos.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla actualizada mensualmente, el 1ero de cada mes (02:30 am)		

Tabla 27 Descripción de tabla DW_DIM_VEH_ENLLANTAJE

Nombre de la tabla:	DW_DIM_VEH_ENLLANTAJE		
Objetivo:	Tabla de definición para cálculo del servicio de enllantaje. Los datos considerados en esta tabla se obtuvieron por análisis realizado por la S.I. De Mantenimiento.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla llenada manualmente		

Tabla 28 Descripción de tabla DW_FAC_AJUSTE_DEPRECIACION_EQ

Nombre de la tabla:	DW_FAC_AJUSTE_DEPRECIACION_EQ		
Objetivo:	Tabla que se incluyó debido a ajustes manuales de depreciaciones, en donde se realiza la distribución del valor de depreciación por equipo.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla llenada manualmente		

Tabla 29 Descripción de tabla DW_DIM_COE_MATRICULACION_SOAT

Nombre de la tabla:	DW_DIM_COE_MATRICULACION_SOAT		
Objetivo:	Tabla que contiene los valores de matriculación y SOAT por equipo.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S

Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla llenada manualmente		

Tabla 30 Descripción de tabla DW_DIM_CALEND_MATRICULACION

Nombre de la tabla:	DW_DIM_CALEND_MATRICULACION		
Objetivo:	Tabla de definición de los calendarios de matriculación.		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla llenada manualmente		

Tabla 31 Descripción de tabla DW_FAC_DATA_SEGUROS_EQUIPOS

Nombre de la tabla:	DW_FAC_DATA_SEGUROS_EQUIPOS		
Objetivo:	Tabla que contiene la información de seguros, el cual fue un dato manual entregado en formato Excel		
Esquema:	COGNOS8		
Permisos de Accesos		Confidencialidad	S
Tipo de Tabla	Inserción Eliminación	Periodo Depuración	No establecido
Primary Key	NO	Foreign Key	NO
Observaciones	Tabla cargada manualmente		

2.2.1.3 Vistas

Se describe a continuación las vistas de base de datos creadas para el Cubo de Costos de Operación de Equipos.

Tabla 32 Descripción de vista V_DW_DIM_TIPO_RUBROS

Nombre de la Vista:	V_DW_DIM_TIPO_RUBROS		
Objetivo:	Vista que proviene de la tabla DW_DIM_TIPO_RUBROS e incluye la mano de obra de Taller como un rubro adicional.		
Esquema:	COGNOS8		
Depende de:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	DW_DIM_TIPO_RUBROS	TABLA
Usado por:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_MES_VEHI	VISTA
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_EQUIPO_UBICA	VISTA
Observaciones			

Tabla 33 Descripción de vista V_DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS

Nombre de la Vista:	V_DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS
----------------------------	---------------------------------

Objetivo:	Vista que proviene de la tabla DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS y realiza la homogenización de códigos para los rubros de Mantenimiento Preventivo y Correctivo y Supervisores Administrativos y Mantenimiento.		
Esquema:	COGNOS8		
Depende de:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS	TABLA
Usado por:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_MES_VEHI	VISTA
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_EQUIPO_UBICA	VISTA
	COGNOS8	V_DW_DIM_SUB_ITEM	VISTA
Observaciones			

Tabla 34 Descripción de vista V_DW_DIM_SUB_ITEM

Nombre de la Vista:	V_DW_DIM_SUB_ITEM		
Objetivo:	Vista que proviene de la tabla DW_DIM_SUB_ITEM y realiza una re categorización de ítems para ciertos rubros.		
Esquema:	COGNOS8		
Depende de:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	DW_DIM_SUB_ITEM	TABLA
	COGNOS8	V_DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS	VISTA
Usado por:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_MES_VEHI	VISTA
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_EQUIPO_UBICA	VISTA
	COGNOS8	V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION	VISTA
Observaciones			

Tabla 35 Descripción de vista V_DW_DIM_CUBO_COMB_CATEG

Nombre de la Vista:	V_DW_DIM_CUBO_COMB_CATEG		
Objetivo:	Vista que contiene la categoría de equipos provenientes de la tabla dw_dim_cubo_comb_categ.		
Esquema:	COGNOS8		
Depende de:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	DW_DIM_CUBO_COMB_CATEG	TABLA
Usado por:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	V_DW_FAC_IYG_NEG_REAL_PTO_A	VISTA
Observaciones			

Tabla 36 Descripción de vista V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION

Nombre de la Vista:	V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION		
Objetivo:	Vista que contiene la información consolidada proveniente de la tabla dw_fac_cub_costos_operacion		
Esquema:	COGNOS8		
Depende de:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	DW_BARRIDO_OP	TABLA

	COGNOS8	DW_BARRIDO_OP_DETALLE	TABLA
	COGNOS8	DW_DIM_CALENDARIO	TABLA
	COGNOS8	DW_DIM_EQUIPO_CATEG	TABLA
	COGNOS8	DW_FAC_CUB_COSTOS_OPERACION	TABLA
	COGNOS8	DW_HORAS_KM_OPER_CAT	TABLA
	COGNOS8	V_DW_DIM_SUB_ITEM	VISTA
	COGNOS8	DW_BARRIDO_OP	TABLA
Usado por:	Esquema	Objeto	Tipo
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_MES_VEHI	VISTA
	COGNOS8	V_DW_FAC_COSTO_EQUIPO_UBICA	VISTA
	COGNOS8	DW_CUBO_COSTO_OPERACION	PROCEDIMIENTO
Observaciones			

2.2.1.4 Tareas Programadas

Para la actualización de las tablas que se usan en el cubo se creó la siguiente tarea programada (Job) a nivel de base de datos:

Tabla 37 Descripción de Tarea Programada de Base de Datos

Job ID:	992			
Objetivo:	Tarea de ejecución de procedimientos de Costos de Operación de Equipos y Tendencias Toneladas			
Esquema:	COGNOS8			
Secuencia de Ejecución:	Orden	Procedimiento	Parámetros	Observaciones
	1	DW_CUBO_COSTO_OPERACION	Penúltimo mes	Parámetro Formato DD/MM/AAAA
	2	DW_FAC_TENDENCIAS_TONELADAS	Penúltimo mes	Parámetro Formato DD/MM/AAAA
	3	DW_INDICES_FINANCIEROS	Penúltimo mes	Parámetro Formato DD/MM/AAAA
Frecuencia:	Periodo		Hora	
	Primeros 10 días de cada mes		02:30	
Observaciones				

2.2.2 Esquema Relacional de Procedimientos

A continuación se muestra el esquema que relaciona las tablas utilizadas para el cubo.

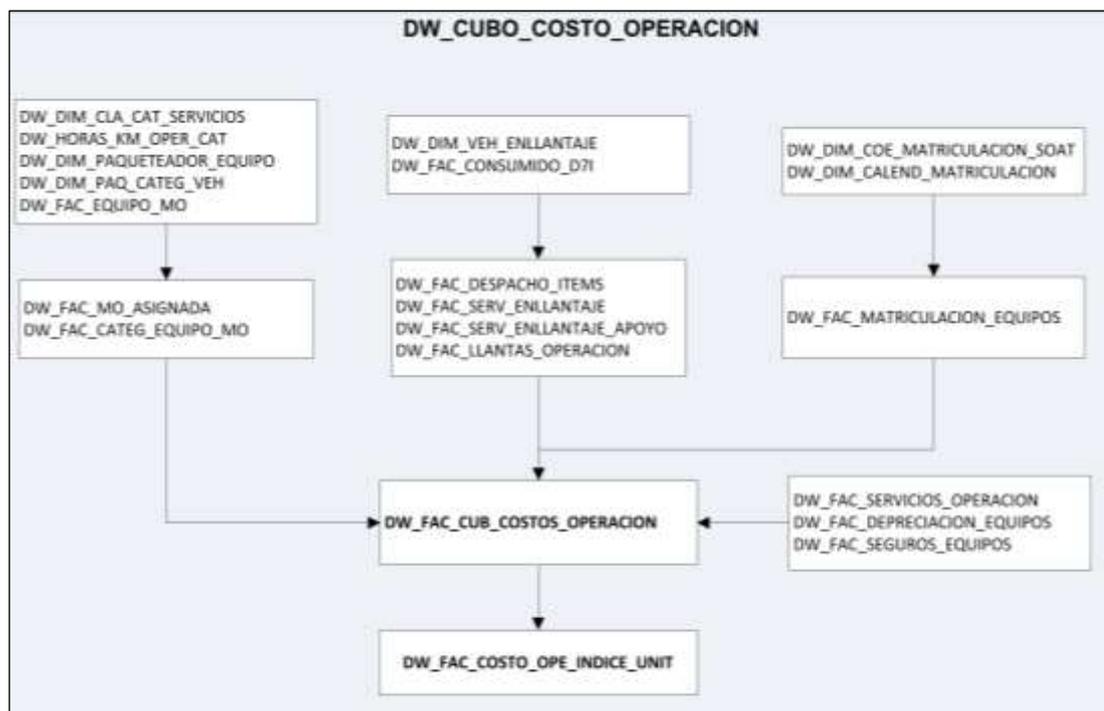


Figura 2.2 Esquema Relacional de Procedimientos del Cubo

2.3 Diseño de Modelo de Datos

2.3.1 Definición del Modelo de Datos

IBM Cognos Framework Manager es una herramienta para el modelado de metadatos que gestiona la creación de consultas para el software de IBM Cognos.

Un proyecto contiene un modelo, espacios de nombres, paquetes, orígenes de datos e información relacionada para compartir la información en el modelo. Un único proyecto puede abarcar muchos orígenes de datos o tablas.

Un modelo es una colección de metadatos que incluye información de la empresa para uno o varios orígenes de datos. El software Framework Manager de IBM Cognos permite gestionar el rendimiento en orígenes de datos relacionales tanto normalizados como desnormalizados así también como una variedad de orígenes de datos OLAP. [3] [4]

2.3.2 Modelo Relacional

Se muestra el modelo de datos que define el esquema relacional de las tablas del Cubo de Costos de Operación de Equipos.

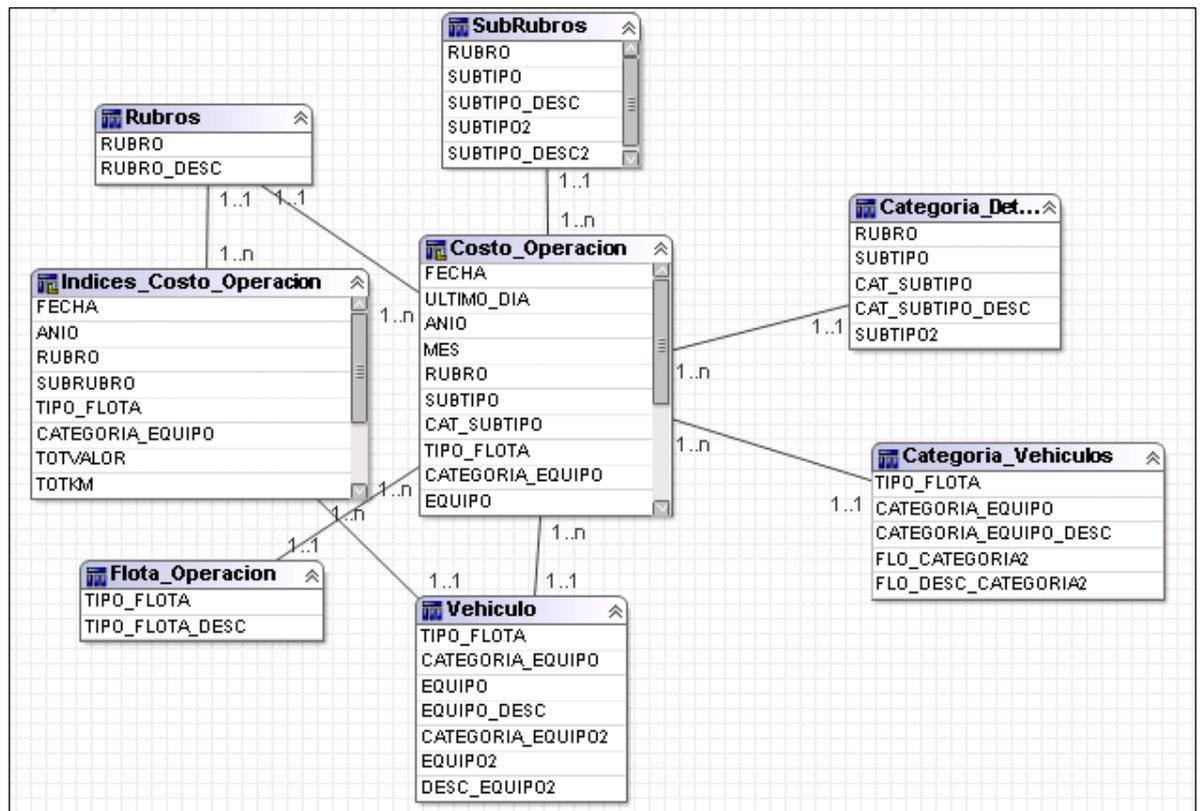


Figura 2.3 Modelo Relacional de Datos

2.3.3 Definición de Estructura

2.3.3.1 Objetos de Consulta

Un objeto de consulta está basado en una relación de metadatos que está definido por sentencias SQL y describe cómo se retornan los datos desde la fuente de datos.

Objetos de Consulta de Hechos

Se detallan las vistas orientadas a negocios creadas que contienen las medidas del Cubo de Costos de Operación de Equipos.

Tabla 38 Objeto de Consulta de Hechos
V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION

Objeto de Consulta de Hechos				
V_DW_FAC_CUBO_COSTOS_OPERACION				
Campo	Tipo de dato	Uso	Agregado	Semi - Agregado
FECHA	DATE	IDENTIFICADOR	NO APLICA	NO APLICA
ANIO	NUMBER	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
MES	NUMBER	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
RUBRO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
SUBTIPO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
CAT_SUBTIPO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
TIPO_FLOTA	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
CATEGORIA_EQUIPO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
EQUIPO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
CATEGORIA_EQUIPO2	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
EQUIPO2	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
SUBTIPO2	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
CAT_SUBTIPO2	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
ULTIMO_DIA	NUMBER	HECHO	SUMA	SUMA
VALOR	NUMBER	HECHO	SUMA	SUMA
HORAS	NUMBER	HECHO	SUMA	SUMA
KILOMETROS	NUMBER	HECHO	SUMA	SUMA

Tabla 39 Objeto de Consulta de Hechos
DW_FAC_COSTO_OPERACION_INDICES

Objeto de Consulta de Hechos				
DW_FAC_COSTO_OPERACION_INDICES				
Campo	Tipo de dato	Uso	Agregado	Semi - Agregado
COI_ANIO	NUMBER	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
COI_RUBRO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
COI_SUBRUBRO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
COI_TIPO_FLOTA	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
COI_CATEGORIA_EQUIPO	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
COI_FECHA	DATE	IDENTIFICADOR	NO APLICA	NO APLICA
COI_SUBRUBRO2	VARCHAR	ATRIBUTO	NO APLICA	NO APLICA
COI_TOTVALOR	NUMBER	HECHO	SUMA	SUMA
COI_TOTKM	NUMBER	HECHO	MÁXIMO	SUMA
COI_TOTHORAS	NUMBER	HECHO	MÁXIMO	SUMA
COI_TOTTON	NUMBER	HECHO	MÁXIMO	SUMA
COI_NUMMES	NUMBER	HECHO	SUMA	SUMA

Objetos de Consulta de Dimensiones

Se listan las vistas orientadas a negocios creadas que contienen las dimensiones del Cubo de Costos de Operación de Equipos.

Tabla 40 Lista de Objetos de Consulta de Dimensiones

Dimensión	Objetos de Consulta
Flota	DW_DIM_CUBO_COMB_TIPFLO
	DW_DIM_CUBO_COMB_CATEG
	DW_DIM_COE_EQUIPO
Categoria	DW_DIM_TIPO_RUBROS
	DW_DIM_SUB_TIPO_RUBROS
	DW_DIM_SUB_ITEM

2.4 Diseño de Cubo OLAP

2.4.1 Definición de Proyecto Multidimensional

IBM Cognos Transformer es una herramienta que permite el modelado de datos multidimensionales diseñado para la plataforma IBM Cognos Business Intelligence. Sirve para crear un modelo multidimensional, es decir, una presentación de negocio de la información con múltiples vistas de uno o varios orígenes de datos. A partir del modelo multidimensional se podrá crear IBM Cognos PowerCubes. [5]

2.4.2 Definición de Estructura

El proyecto está basado en el Modelo del Cubo Costos Operación Equipo

2.4.2.1 Dimensiones

Se detalla el origen de cada dimensión y nivel.

Fecha: Dimensión de tiempo utilizada en el cubo.

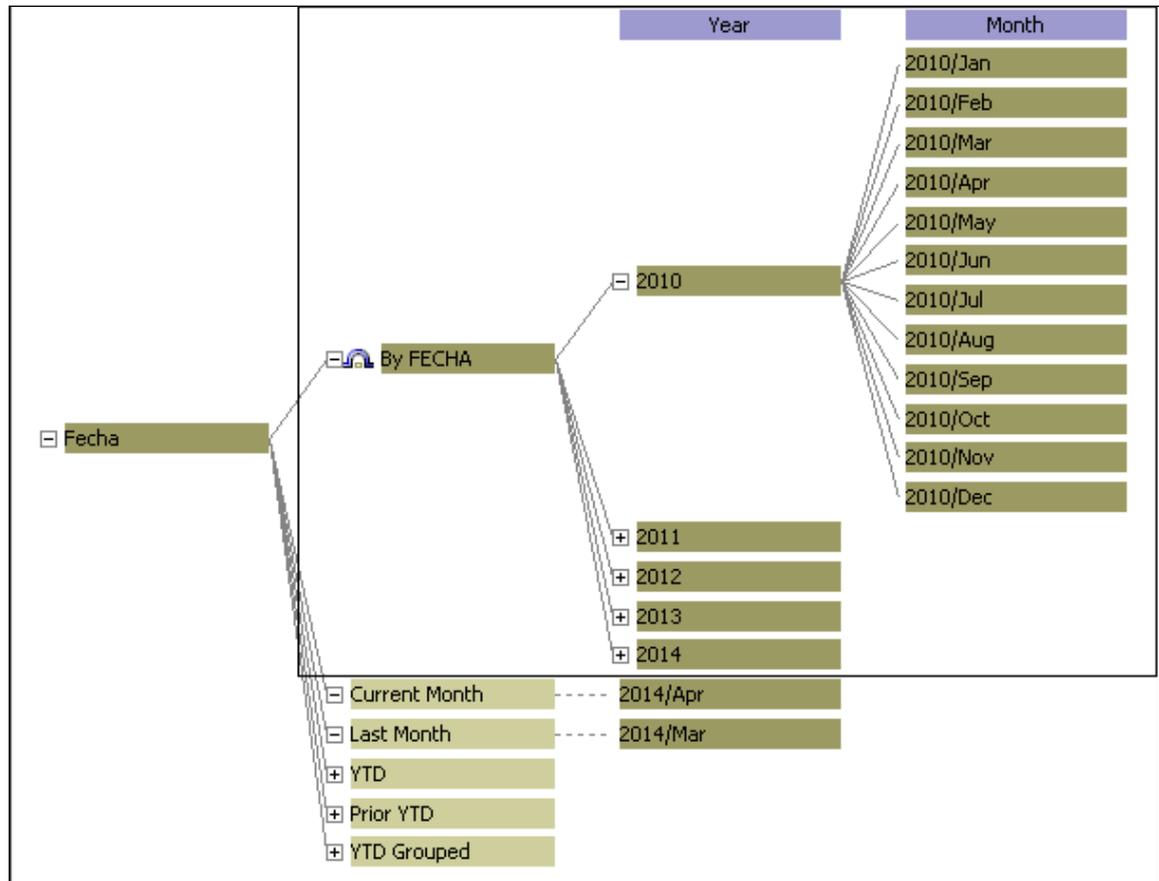


Figura 2.4 Dimensión Fecha

Tabla 41 Niveles de Dimensión Fecha

DIMENSION	NIVEL	ASOCIACIONES	
		SOURCE	LABEL
Fecha	Year	FECHA	FECHA
	Month	FECHA	FECHA

Flota: Dimensión que encapsula los vehículos según su correspondencia al tipo de flota.

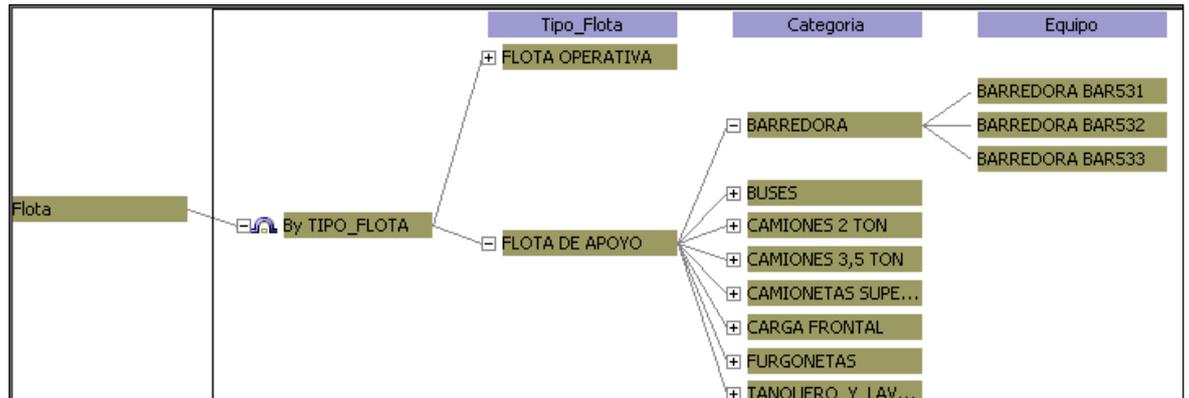


Figura 2.5 Dimensión Flota

Tabla 42 Niveles de Dimensión Flota

DIMENSION	NIVEL	ASOCIACIONES	
		SOURCE	LABEL
Flota	Tipo_Flota	TIPO_FLOTA	TIPO_FLOTA_DESC
	Categoría	CATEGORIA_EQUIPO	CATEGORIA_EQUIPO_DESC
	Equipo	EQUIPO	EQUIPO_DESC

Categoría: Dimensión que agrupa los rubros considerados en el Costo de Operación de Vehículos.

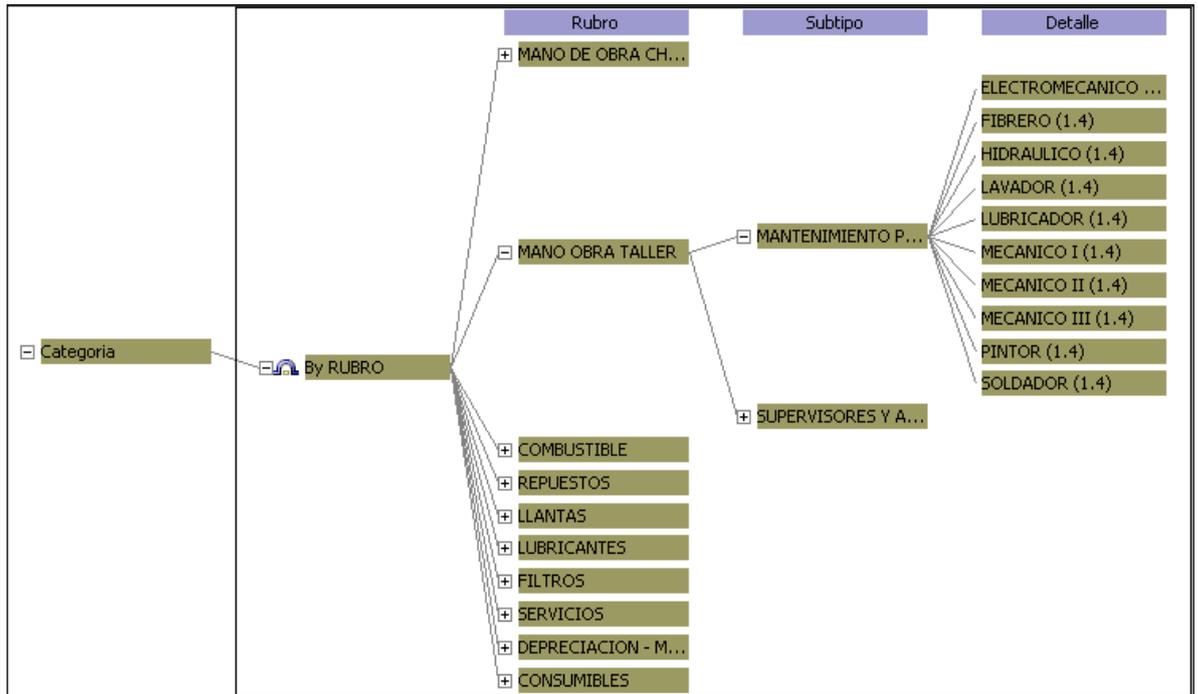


Figura 2.6 Dimensión Categoría

Tabla 43 Niveles de Dimensión Categoría

DIMENSION	NIVEL	ASOCIACIONES	
		SOURCE	LABEL
Categoría	Rubro	RUBRO	RUBRO_DESC
	Subtipo	SUBTIPO	SUBTIPO_DESC
	Detalle	CAT_SUBTIPO	CAT_SUBTIPO_DESC

ANIO: Dimensión de tiempo agrupada en años

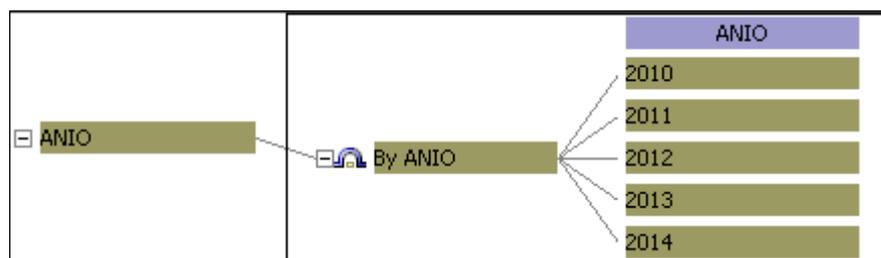


Figura 2.7 Dimensión Anio

Tabla 44 Niveles de Dimensión Anio

DIMENSION	NIVEL	ASOCIACIONES
		SOURCE
ANIO	ANIO	ANIO

2.4.3 Publicación de Cubo

El cubo debe publicarse para poder ser accedido por la herramienta de creación de reportes. Para el proyecto, la publicación de los Cubos se realiza directamente desde la herramienta Cognos Transformer a una ruta establecida para ese efecto.

2.4.4 Actualización de Cubos

La actualización de los Cubos se realiza mediante una tarea programada configurada en el servidor CSCSRV004

Tabla 45 Configuración de Tarea Programada del Cubo

Nombre de Tarea:	Actualiza Cubos			
Descripción:	Procedimiento para la actualización de cubos de información			
Equipo:	CSCSRV004			
Acciones:	Orden	Acción	Detalles	Observaciones
	1	Iniciar un programa	E:\DWH\ACT_CUBO.BAT	
Frecuencia:	Periodo		Hora	
	Diario		06:30	
Observaciones	Se ejecuta batch en donde se actualizan los cubos por línea de Comandos			

2.5 Reportes de Cubo OLAP

El problema planteado en este proyecto fue la generación de reportes que permitan obtener el costo de operación de los vehículos de la empresa, de forma que los reportes sean posteriormente utilizados para la toma de decisiones empresariales.

La herramienta de software que se utilizó para la creación de reportes es IBM Report Studio, perteneciente a la suite de IBM Cognos.

Los reportes están estructurados con las siguientes secciones, comunes a cada uno de ellos:

- Cabecera y pie del reporte: Impreso al inicio y final del reporte y consta del logo de la empresa.
- Cabecera y pie de página: Al inicio y fin de cada página se imprime el número de página, la fecha y hora de impresión y el usuario que accede al reporte.
- Sección de Filtro de selección: Incluye los parámetros de selección de cada reporte.
- Detalle: Incluye los datos resultantes de las consultas según el filtro de selección escogido.

Se elaboraron dos reportes del Costo de Operación de Vehículos: Uno para la Flota Operativa y otro para la Flota de Apoyo, ambos con la misma distribución. Se muestra a continuación la estructura general del reporte de Costos Directos de Operación de Equipos para la Flota Operativa.

2.5.1 Reporte de Costo Directo de Operación de Equipos: Flota Operativa

Este reporte recopila toda la información de los gastos que se incurren para obtener el costo directo de la flota operativa correspondiente a los vehículos que son utilizados para la recolección de los desechos, acorde a lo mostrado en la tabla 46.

Tabla 46 Listado de Vehículos de la Flota Operativa

CATEGORÍA DE VEHICULOS
VEHICULOS - RECOLECTOR 25y3
VEHICULOS - RECOLECTOR 20y3
VEHICULOS - ROLL ON/OFF
VEHICULOS – VOLQUETA
VEHICULOS - RECOLECTOR 25y3 PARROQUIA
VEHICULOS – BAÑERA
VEHICULOS – RECOLECTOR 8Y3

Como parámetro de consulta, se utiliza el tiempo medido en años, siendo consultable desde el año 2011.


 A screenshot of a web application interface showing a dropdown menu. The menu is open, and the year '2014' is selected and displayed in the input field. There is a small red asterisk icon to the left of the input field.
Figura 2.8 Parámetro de Selección de Año

El reporte está dividido en 7 cuadros informativos: uno que consolida toda la Flota Operativa y un cuadro por cada Categoría de Equipos. En cada uno de ellos se muestra la información de su Costo de Operación. Dado que tienen una estructura similar, se indicará las partes en que está compuesto el cuadro de toda la Flota Operativa:

- Costos Directos
- Datos Operativos
- Costos Unitarios

Costos Flota Operativa por Tipo de Equipo

2014

[Botón de Opciones]

Costos Directos		2014		2013		2012	
	2014M1	2014M2	Presupuesto Mensual				
SEGMENTOS DIRECTOS							
SEGMENTOS DIRECTOS	474,222.28	243,638.91	387,427.49	37.25	633,997.05	478,797.47	247,277.47
SEGMENTOS DIRECTOS	73,883.63	48,525.74	58,713.27	3.38	47,817.82	47,443.17	33,974.88
SEGMENTOS DIRECTOS	48,134.74	78,174.24	81,232.38	3.82	21,954.47	77,822.82	38,663.85
SEGMENTOS DIRECTOS	47,484.74	33,819.01	34,747.25	3.68	42,284.74	22,284.74	3,959.02
SEGMENTOS DIRECTOS	33,188.47	33,874.48	31,443.48	3.15	38,443.73	38,707.43	42,388.47
SEGMENTOS DIRECTOS	38,748.24	44,322.23	47,488.75	4.89	33,333.78	37,774.74	38,483.22
SEGMENTOS DIRECTOS	21,113.88	20,841.48	20,688.28	2.48	21,384.47	18,738.46	18,288.12
SEGMENTOS DIRECTOS	3,813.54	3,738.23	3,808.84	3.45	3,882.23	3,482.47	388.17
SEGMENTOS DIRECTOS	3,883.59	4,874.98	3,884.22	3.47	3,883.74	3,783.22	3,283.21
SEGMENTOS INDIRECTOS	208,874.28	203,284.22	208,589.83	20.44	234,774.74	278,874.22	232,877.22
Total	683,096.56	446,923.13	596,017.32	57.69	868,771.79	757,671.69	480,154.69

Costos Operativos		2014		2013		2012	
	2014M1	2014M2	Presupuesto Mensual				
Costos Operativos	45,444	32,111	33,558.25	35,888.87	36,888.25	38,733.82	38,733.82
Costos Operativos	322,534	467,452	463,483.25	510,488.82	488,833.82	462,714.21	
Costos Operativos	174,719.83	191,322.23	192,875.84	197,473.78	193,132.22	183,111.22	

Costos Utilizados		2014		2013		2012	
	2014M1	2014M2	Presupuesto Mensual				
Costos Utilizados	21.72	22.42	21.72	22.22	18.32	17.82	
Costos Utilizados	1.14	1.28	1.14	1.38	2.38	2.82	
Costos Utilizados	1.38	2.38	2.72	2.32	2.27	2.72	
Costo por Equipo (por Equipo en Operación)							
Costo por Equipo	83.81	81.38	81.38	81.38	87.22	81.38	
Costo por Equipo	14,121.22	13,887.22	13,827.22	13,488.74	13,388.48	11,732.27	
Costo por Equipo	454.87	588.87	488.87	482.87	488.87	388.87	
Costo por Equipo (por Total de Equipos)							
Costo por Equipo	87	87	87	87	87	87	
Costo por Equipo	8,882.87	8,222.22	8,222.22	8,114.44	8,114.44	7,222.22	
Costo por Equipo	277.22	288.22	282.22	282.72	282.74	282.47	

Segmento 1

Segmento 2

Segmento 3

Figura 2.9 Reporte de Costos Flota Operativa por Tipo de Equipos

Segmento 1: Costos Directos

Los Costos Directos incluyen el costo real mensual de todos los componentes del costo de la operación de la flota operativa. A continuación se detallan los cálculos utilizados en el cuadro.

Costos Directos	2014/Jan	2014/Feb	2014		2013	2012	2011
			Promedio Mensual \$	Incidencia %	Promedio Mensual \$	Promedio Mensual \$	Promedio Mensual \$
MANO DE OBRA CHOFER	278,223.28	245,639.61	261,931.44	31.22	228,697.29	219,187.91	207,317.37
MANO OBRA TALLER	70,893.63	66,530.79	68,712.21	8.19	57,521.65	47,441.17	36,679.66
COMBUSTIBLE	86,124.79	76,379.94	81,252.36	9.68	81,695.41	77,603.92	69,440.60
REPUESTOS	47,455.74	52,919.51	50,187.62	5.98	42,284.79	22,084.50	6,696.62
LLANTAS	52,188.41	50,678.49	51,433.45	6.13	68,440.72	69,767.03	49,089.97
LUBRICANTES	38,796.24	44,322.00	41,559.12	4.95	30,032.18	27,774.78	29,485.32
FILTROS	21,110.56	20,561.99	20,836.28	2.48	21,068.47	19,728.40	16,320.12
CONSUMIBLES	3,913.54	3,706.33	3,809.94	0.45	3,052.23	1,452.41	655.37
SERVICIOS	3,050.00	4,879.86	3,964.93	0.47	5,560.16	3,166.92	6,998.51
DEPRECIACION - MATRICULACION	255,678.38	255,059.32	255,368.85	30.44	254,778.14	219,813.03	202,917.63
Total	\$857,434.57	\$820,677.83	\$839,056.20	100 %	\$793,131.03	\$708,020.07	\$625,601.17

Figura 2.10 Segmento 1: Costos Directos

Promedio Mensual: Resultado obtenido de dividir la suma de los valores mensuales de los componentes del costo directo por la cantidad de meses por año.

$$\left(\frac{\sum \text{Costo del Rubro}}{\text{Cantidad de Meses}} \right)$$

Ecuación (2.1)

Incidencia %: Relación porcentual de los valores por rubros contra el costo total.

$$\left(\frac{\text{Valor Rubro}}{\text{Costo Total}} \right)$$

Ecuación (2.2)

Estructura De Dimensión (Niveles): Permite la profundización de los niveles mostrados en la figura 2.11.

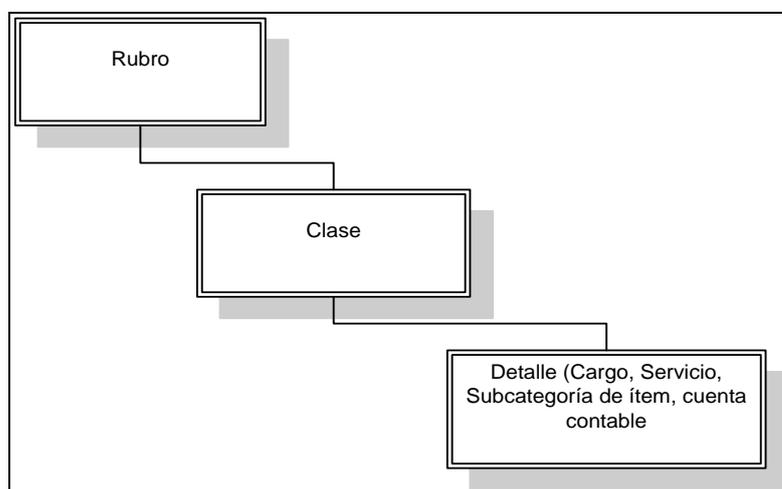


Figura 2.11 Estructura de Dimensión Rubro

Segmento 2: Datos Operativos

El cuadro de datos operativos incluye las mediciones de horas trabajadas, kilómetros recorridos y toneladas de desechos recogidos por los vehículos.

Datos Operativos	2014/Jan	2014/Feb	2014	2013	2012	2011
			Promedio Mensual	Promedio Mensual	Promedio Mensual	Promedio Mensual
Horas Operativas	40,646	36,612	38,629.00	39,006.67	38,066.33	35,132.92
Km Recorridos	525,334	467,832	496,583.00	510,859.25	500,633.92	463,119.17
Toneladas Recogidas	116,118.55	101,823.23	108,970.89	107,972.19	100,133.31	93,117.20

Figura 2.12 Segmento 2: Datos Operativos

Horas operativas: Cantidad total de horas medidas con horómetro por cada mes de los vehículos de una categoría.

Km recorridos: Total de kilómetros recorridos al mes por los vehículos de una categoría.

Toneladas recogidas: Total de toneladas de basura recogidas por los vehículos de una categoría.

Promedio Mensual: Cantidad obtenida de dividir la suma de los totales mensuales de los datos operativos por la cantidad de meses por año.

Segmento 3: Análisis De Costos

Corresponden a los costos resultantes de dividir el costo directo de operación por los diferentes datos operativos. A continuación se describe los cálculos utilizados:

Costos Unitarios	2014/Jan	2014/Feb	2014	2013	2012	2011
			Promedio Mensual	Promedio Mensual	Promedio Mensual	Promedio Mensual
Costos / Horas	21.10	22.42	21.72	20.33	18.59	17.81
Costos / Km	1.14	1.25	1.19	1.09	0.99	0.93
Costos / Toneladas	7.38	8.06	7.70	7.35	7.07	6.72
Costo por Equipo (Por Equipos en Operación)						
Unidades / Mes	60.81	60.36	60.59	58.89	57.29	53.43
Costos / Unidad x Mes	14,101.05	13,597.03	13,847.36	13,468.54	12,354.46	11,709.37
Costos / Unidad x Día	454.87	485.61	469.40	442.80	405.06	384.97
Costo por Equipo (Por Total de Equipos)						
Unidades / Mes	88	88	88	88	88	88
Costos / Unidad x Mes	9,743.57	9,325.88	9,534.73	9,012.85	8,043.17	7,109.10
Costos / Unidad x Día	314.31	333.07	323.21	296.31	263.71	233.72

Figura 2.13 Segmento 3: Análisis de Costos

Costos Unitarios

Costos/hora: Total del costo directo de una categoría de vehículos sobre el total de horas trabajadas del mes de dicha categoría.

$$\left(\frac{\text{CostoTotal}}{\text{HorasOperativas}} \right)$$

Ecuación (2.3)

Costos/Km: Total del costo directo de una categoría de vehículos sobre el total de kilómetros recorridos del mes.

$$\left(\frac{\text{CostoTotal}}{\text{KmRecorridos}} \right)$$

Ecuación (2.4)

Costos/Tonelada: Total del costo directo de una categoría de vehículos sobre el total de toneladas de basura recogidas en el mes.

$$\left(\frac{\text{CostoTotal}}{\text{ToneladasRecogidas}} \right)$$

Ecuación (2.5)

Promedio Mensual: Corresponde al resultado de la sumatoria de los costos unitarios mensuales dividido por la cantidad de meses por año.

$$\left(\frac{\sum \text{CostoUnitario}}{\text{CantidadMe}} \right)$$

Ecuación (2.6)

Costos por Equipo (Por Equipos en Operación)

Unidades/Mes: Es el promedio de vehículos de una categoría que participaron en la producción en cada mes.

Costos/Unidad por Mes: Total del costo directo dividido para el promedio de vehículos de una categoría que participaron en la producción.

$$\left(\frac{\text{Costos Totales}}{\text{Unidad Mes}} \right)$$

Ecuación (2.7)

Costos/Unidad por Día: Total del Costo Unidad por Mes dividido por el total de días del mes.

$$\left(\frac{\text{Costos Unidad por Mes}}{\text{Total Días del Mes}} \right)$$

Ecuación (2.8)

Promedio Mensual: Es el resultado de dividir los costos unitarios por vehículo por la cantidad de vehículos que participaron en la producción en el mes.

$$\left(\frac{\sum \text{Costo por Equipo}}{\text{Cantidad Equipo Disponible Mes}} \right)$$

Ecuación (2.9)

Costos por Equipo (Por Total de Equipos)

Unidades/Mes: Total unidades de una categoría disponibles del mes.

Costos/Unidad por Mes: Total del costo directo sobre total unidades disponibles del mes.

$$\left(\frac{\text{Costos Totales}}{\text{Unidad por Mes}} \right)$$

Ecuación (2.10)

Costos/Unidad por Día: Promedio del Costo de Unidad por Mes dividido por total de unidades sobre total de días del mes.

$$\left(\frac{\text{Costos Totales} \times \text{Unidad por Mes}}{\text{Total Días del Mes}} \right)$$

Ecuación (2.11)

Promedio Mensual: Es el promedio mensual por año de cada uno de los costos unitarios.

$$\left(\frac{\sum \text{Costo por Equipo}}{\text{Cantidad de Mes}} \right)$$

Ecuación (2.12)

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Información Integrada y Actualizada

Con el desarrollo del cubo de Costos de Operación de Equipos se logró unificar en una sola fuente de información todos los gastos asociados a la operación de vehículos de la empresa, de esta forma las solicitudes de información son más fáciles de atender dado que la información se encuentra en el mismo lugar. Se realizó el análisis de los datos, eliminando inconsistencias existentes entre los diferentes sistemas transaccionales. Se estructuró la información obtenida en los distintos niveles de detalle según los requerimientos de los usuarios, considerando únicamente los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento del área de negocio involucrada y basado en una variable en el tiempo, se obtiene información histórica, actualizada y no volátil.

3.2 Mejor uso de Recursos

El cubo de costos de Operación de Equipos permitió a los usuarios finales el acceso a la información con su propio lenguaje de negocio y les ayudó a construir consultas, informes y análisis. Siendo ésta una manera de incrementar su eficiencia con el aprovechamiento de los recursos informáticos que ya existen dentro de la empresa.

El problema del acceso a la información se simplifica al reunir los elementos de datos apropiados desde diversas fuentes de aplicaciones de negocio en un entorno centralizado integral y como resultado es más rápido el proceso de análisis, consultas y el menor tiempo de uso de la información.

Las aplicaciones para soporte de decisiones basadas en un datawarehouse pueden hacer más práctica y fácil la explotación de datos para una mayor eficacia del negocio, que no se logra cuando se usan únicamente los datos que proceden de las aplicaciones operacionales en los que la información se obtiene llevando a cabo procesos independientes y muchas veces complejos.

3.3 Desarrollo de nuevos tipos de análisis empresariales.

Con el desarrollo e implementación del Cubo de Costos de Operación, los usuarios del área de negocio involucrada tuvieron mayor amplitud para establecer indicadores que proporcionen una correcta medición de la gestión realizada, con lo que se planificó que a futuro se desarrolle reportes en donde

se pueda obtener el margen de equipos, que es el indicador obtenido de la diferencia entre los ingresos y gastos de los vehículos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A continuación, se exponen las conclusiones a las que se llegó al finalizar el desarrollo del trabajo y con el cumplimiento de los objetivos propuestos:

1. Las necesidades de información del área financiera de una empresa de recolección de desechos fueron correctamente identificadas debido a que se consideró los posibles escenarios, actores y supuestos en toda empresa. Esto ayudó a identificar requerimientos claros y precisos que fueron documentados y utilizados para la construcción del modelo multidimensional.
2. La utilización de procesos de extracción, transformación y carga de datos históricos de forma automática permitió obtener un repositorio de información que facilitará la utilización de la información en análisis de negocios.
3. El Cubo de Costos de Operación de Equipos permitió dar apoyo al área Financiera en la toma de decisiones a través de la entrega oportuna de información relevante.

4. El modelo multidimensional de la solución logró abarcar las necesidades de información identificadas ya que su implementación redujo considerablemente el tiempo en la elaboración de los reportes tanto al área financiera como al área de sistemas sin necesidad de tener demasiado conocimiento de los datos almacenados.
5. La elección de la herramienta para elaboración de reportes fue la adecuada debido a que permitió una interacción fácil con usuarios que estuviesen familiarizados con el uso de hojas de cálculo y sin conocimientos avanzados de computación.

Recomendaciones

1. Si no se tiene conocimiento en el manejo de la herramienta IBM Cognos y se quiere reducir costos de implementación, se recomienda utilizar herramientas de código abierto como PENTAHO.
2. En un proyecto de datawarehouse se deben validar los requerimientos del negocio con el área informática para determinar si existen las fuentes de datos para poder dar soporte a los requerimientos solicitados.
3. Se debe realizar limpieza y depuración de los datos extraídos de las diversas fuentes, para asegurar la confiabilidad y disponibilidad de la información resultante en un cubo de información.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Duque, Andrés, Implementación de un Datawarehouse para el Instituto Geográfico Militar, <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/336/1/T-ESPE-027455.pdf>, fecha de consulta enero 2016.
- [2] Carpani, Fernando, CMDM: Un Modelo Conceptual para la Especificación de Bases de Datos Multidimensionales, <http://www.fing.edu.uy/inco/pedeciba/bibliote/tesis/tesis-carpani.pdf>, fecha de consulta enero 2016.
- [3] Anasicha, Juan, Moyón, Jorge, Estudio Comparativo de Herramientas Open Source para Análisis Multidimensional Caso Práctico: Proasetel S.A., Análisis Multidimensional del Rub-Ecuador, <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/104/1/18T00382.pdf>, fecha de consulta enero 2016.
- [4] IBM Knowledge Center, Introducción a Framework Manager, http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEP7J_10.2.2/com.ibm.swg.ba.cognos.ug_fm.10.2.2.doc/t_frameworkmanager.html?lang=es, fecha de consulta diciembre 2015.
- [5] IBM Knowledge Center, Introducción a Framework Manager, http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEP7J_10.2.2/com.ibm.swg.ba.cognos.ug_fm.10.2.2.doc/t_frameworkmanager.html?lang=es, fecha de consulta diciembre 2015.