

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Maestría En Sistemas De Información Gerencial

“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA
WAREHOUSE PARA EL SOPORTE DE TOMA DE DECISIONES
EN LA INSTITUCIÓN DE TRÁNSITO C.T.E”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del grado de:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GERENCIAL**

JOSÉ ROBERTO JAIME CARRIEL

GUAYAQUIL – ECUADOR

2015

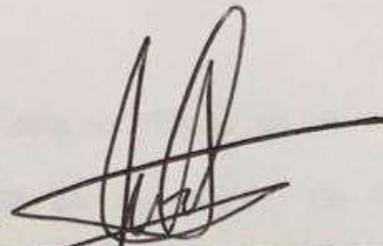
AGRADECIMIENTO

A todos los docentes que formaron parte de este crecimiento académico, los cuales compartieron con mucho profesionalismo sus experiencias y enseñanzas en sus respectivas horas de clases. A la CTE, que me otorgó sin ningún problema los privilegios a los datos requeridos para la elaboración de este proyecto. Finalmente el agradecimiento eterno a Dios.

DECICATORIA

Para mi madre y padre, quienes han luchado día a día arduamente para brindarme la mejor educación. Mis hermanos quienes han sido suficiente inspiración para la obtención de títulos académicos. Mi esposa que me brindó todo su apoyo al comprender esas horas excesivas de trabajo dedicadas a la tesis.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

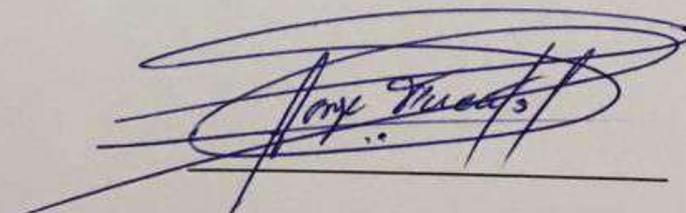


Msg. Lerín Freire Cobos
DIRECTOR MSIG



Msg. Fausto Correa

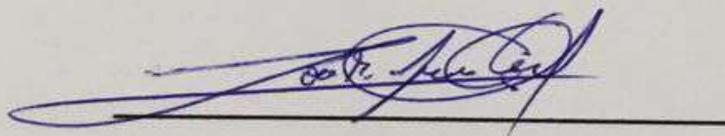
DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADUACIÓN



Msg. Jorge Fuentes
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La elaboración de esta Tesis de Grado es de mi autoría, haciéndome responsable del contenido de la misma. La ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL tiene todos los derechos reservados de dicho proyecto de tesis." (Basado en el Reglamento de graduación de la ESPOL)



Ing. José Roberto Jaime Carriel

RESUMEN

Es evidente hoy en día la importancia de las herramientas de business intelligence dentro de las organizaciones tanto en el ámbito público como privado, ya que estas permiten organizar y analizar los datos alojados en las base de datos de distintas fuentes, para obtener un conocimiento que nos ayude a comprender el comportamiento de los datos, que finalmente faciliten la toma de decisiones a la alta gerencia.

En este proyecto se busca poder darle facilidades al departamento de estadísticas de CTE, debido a las constantes solicitudes de cuadros estadísticos de diferentes tipos de análisis, entre ellos el que nos encontramos evaluando corresponde a los accidentes de tránsito.

Actualmente vivimos en una época muy competitiva tecnológicamente hablando, para lo cual los jefes, gerentes o altos directivos requieren que la información sea de acceso fácil, rápido, útil y valioso, una las maneras de poder logra eso es por medio del uso del business intelligence.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	i
DECICATORIA	ii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iii
DECLARACIÓN EXPRESA	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS	ix
ÍNDICES DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
Capítulo 1	1
1. Aspectos Generales	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Solución del Problema.....	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivo Específico.....	4
Capítulo 2	5
2. Marco Teórico.....	5
2.1 Herramientas de desarrollo para extracción y visualización de los datos (Data Warehouse).....	5

2.2 Definición del Servidor en el cual se alojará los datos extraídos, he instalaciones de programas.	15
Capítulo 3	16
3. Levantamiento de información.....	16
3.1 Entrevistas con los uniformados de CTE que registran accidentes de tránsito (Partes)	16
3.1.1 Campo de Acción de los Uniformados	17
3.1.2 Campo de Acción del personal civil (Informática y Estadística)	17
3.2 Levantamiento del proceso de accidentes de tránsito.....	18
3.3 Definición de Arquitectura a implementar.....	24
3.4 Expectativas de la Dirección Ejecutiva CTE.....	27
Capítulo 4	28
4. ANÁLISIS, Diseño, DESARROLLO.....	28
4.1 Organización del Proyecto	28
4.2 Descripción de los Requerimientos Funcionales.....	29
4.2.1 Definición de Entradas y Salidas.....	30
4.3 Descripción de los Requerimientos No Funcionales	31
4.4 Diseño de Modelo de Datos (Entidad-Relación).....	31
4.5 Arquitectura de Funcionamiento.....	45
4.6 Diseño del Plan de Pruebas.....	48
4.6.1 Plan de Pruebas Unitarias.....	49
4.6.2 Plan de Pruebas Integrales	51
4.6.3 Plan de Pruebas de Regresión.....	51
Capítulo 5	53
5. Pruebas e implementación.....	53

5.1 Verificación de extracción de datos al servidor	53
5.1.1 Solicitud del departamento estadístico de CTE	54
5.2 Análisis de los resultados generados	56
5.3 Implementación	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
GLOSARIO	71
ANEXOS	73
BIBLIOGRAFÍA	77

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS

ANT	Agencia Nacional de Tránsito
AXIS	Sistema Transaccional de Tránsito
BI	Business Intelligence – Inteligencia de Negocios
CTE	Comisión de Tránsito del Ecuador
DWH	Data WareHouse - Almacén de Datos
ETL	Extract, Transform and Load (Extraer, transformar y cargar)
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
ODS	Operational Data Store – Almacén de Datos Operacionales
OLAP	On-Line Analytical Processing – Procesamiento Analítico en línea.
SQL	Structured Query Language – Lenguaje de Consulta Estructurado.
TDWI	Data Warehousing Institute
UVC	Unidad de Vigilancia Continua

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1.1 Especificación Básica de un BI	7
Figura 1.2 Características de Un DWH y sus Datamarts	8
Figura 1.3 Estructura de un Data Warehouse.....	10
Figura 2.1 Version PL-SQL Developer.....	13
Figura 2.2 Version SQL Server Management Studio	13
Figura 2.3 Importar Datos con Integration Services	14
Figura 2.4 Diagrama Cubo de Información con Analysis Services	15
Figura 3.1 Proceso del campo de acción del uniformado en accidentes de tránsito	19
Figura 3.2 Pantalla de Inicio al Sistema Axis 3.2	20
Figura 3.2 Detalle de los involucrados en el accidente de tránsito	21
Figura 3.3 Detalle de los Hechos y Circunstancias del Accidentes (Croquis del Accidente)	22
Figura 3.4 Citación tipo Parte realizada por el agente de tránsito que realizó peritaje	23
Figura 3.5 Arquitectura para el Datamart de Accidentes de Tránsito CTE	27
Figura 4.1 Modelo Entidad Relación de Base de Datos Destino.....	32
Figura 4.2 Detalle de Tablas de Base de Datos Destino	33
Figura 4.1 Arquitectura data Warehouse tipo Estrella.....	47
Figura 4.3 Detalle del Plan de Pruebas	49

Figura 4.4 Ejemplo de Sentencia SQL DB ORACLE Origen	50
Figura 5.1 Estructura del Cubo y Definición de Métricas	55
Figura 5.2 Dimensiones del Cubo de Accidentes	56
Figura 5.3 Tabla Dinámica – Tipología de Accidentes.....	58
Figura 5.4 Tabla Dinámica – Artículos que detallan accidentes de tránsito	59
Figura 5.5 Tabla Dinámica – Estadística de vehículos accidentados	60
Figura 5.6 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Delegaciones	61
Figura 5.7 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Agraviados	61
Figura 5.8 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Cantones.....	62
Figura 5.9 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Género	63
Figura 5.10 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Rango de Horas	64
Figura 5.11 Metodología de Proyecto	65
Figura 5.12 Plan del Proyecto.....	66
Figura 5.12.1 Plan del Proyecto - Diagrama	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diferencias de un Data Warehouse con un sistema tradicional	11
Tabla 2 Actores que intervienen en proceso de Registro – Parte Policial.....	19
Tabla 3 Entidad Agraviados – Característica del participante en un accidente	34
Tabla 4 Entidad Cantones – Localidades de cada Provincia	34
Tabla 5 Entidad Clases – Localidades de cada Provincia	35
Tabla 7 Entidad Examen Alcoholemia – Evaluación de Alcoholemia	36
Tabla 8 Entidad Involucrados – Detalle de las Personas participantes en Accidentes	37
Tabla 9 Entidad Provincias – Provincias del Ecuador.....	38
Tabla 10 Entidad Rango Hs – Registro de Intervalos de Horas del Día	38
Tabla 11 Entidad Resultado Accidente – Identificar y Cuantificar Saldo de Accidente	39
Tabla 12 Entidad Tiempo – Desglose de Calendario.....	40
Tabla 13 Entidad Tipo Parte – Tipo de Partes elaborado por uniformado	41
Tabla 14 Entidad Tipo Accidente – Tipología del Accidente	41
Tabla 15 Entidad Vehículos – Detalle de las Vehículos participantes en Accidentes	42
Tabla 16 Entidad Hechos de Accidentes – Tabla maestra que contiene medias e indicadores para análisis estadístico	44

INTRODUCCIÓN

La CTE en conjunto con las diversas instituciones públicas dedicadas al control del tránsito, tales como: La ANT (Agencia Nacional de Tránsito), la MTOP (Ministerios de Transporte y Obras Públicas), tienen la ardua tarea de frenar los altos índices de accidentes de tránsito que se dan en las vías de nuestro país, lo cual ha creado una gran afectación social en la ciudadanía ecuatoriana por la gran cantidad de personas fallecidas y heridas.

Una de las tareas de la Comisión de Tránsito del Ecuador, ha sido crear concientización en la ciudadanía para poder reducir el dolor en las familias ecuatorianas por la pérdida de algún familiar en un accidente de tránsito. Esto va desde los más niños con la educación vial, hasta los más adultos con información y publicidad propagada por los diversos medios, sobre todo las redes sociales.

Se espera que con la implementación del cubo de información de accidentes de tránsito, a través de análisis y estudios de datos, se logren tomar las respectivas decisiones para mejorar el control del tránsito, brindando mayor seguridad a la ciudadanía ecuatoriana.

CAPÍTULO 1

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Antecedentes

La comisión de tránsito del Ecuador es una institución gubernamental creada hace más de 60 años, la cual se ha especializado en el control y administración del tránsito dentro del ámbito Urbano y Rural del territorio Ecuatoriano. Durante todos estos años la labor de los uniformados de esta institución ha sido luchar arduamente por el control y prevención de accidentes de tránsito en las diferentes vías y carreteras del país. Al paso de los años, la CTE se ha visto en la necesidad de automatizar los diferentes procesos de control, para poder brindarle al uniformado las herramientas tecnológicas que le permitan desempeñarse de mejor manera en su campo de acción

laboral, buscando como objetivo primordial brindar un mejor servicio a la ciudadanía. Efectivamente estas herramientas han logrado que los uniformados puedan mejorar sus procesos, pero para darle una mejor interpretación a estos datos y convertirlos en información valiedera, sería procesando dichos datos sometiéndolos a un análisis que nos permita extraer información que ayude a la toma de buenas decisiones para la institución con gran impacto a la ciudadanía. En este caso nos enfocaremos en los partes de novedades de accidentes de tránsito, los cuales nos ayudarán a determinar los diferentes indicadores que son solicitados constantemente por la alta gerencia e incluso por la presidencia de la república del Ecuador.

1.2 Solución del Problema

La propuesta planteada para poder atender esta necesidad, hace referencia al análisis de los datos registrados en la base de datos de la CTE específicamente en el módulo de registro de partes de novedades de accidentes de tránsito, los cuales son alimentados por los diferentes sistemas de ingresos como son: El sistema transaccional AXIS, las UVC (“Unidad de Vigilancia Continua”)

Patrulleros y HandHeld's. Una vez analizado los datos que necesitamos procesar, se los transfiere o se los exporta hacia otra base de datos para tenerlo como repositorio sólo de análisis. La idea de exportar estos datos hacia otra base de datos es para quitarle justamente carga de procesamiento a la base de datos transaccional y no tener que esperar ejecutar consultas para estadísticas al final de día, sino que con esto podamos hacerlos en cualquier instante que sean solicitadas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

La finalidad de realizar la automatización de este proceso, es para poder generar estadísticas de accidentes de tránsito de los diferentes años con sus respectivas cantidades de fallecidos y heridos con lo cual se busca informar y concientizar a la ciudadanía.

1.3.2 Objetivo Específico

Al generar estas estadísticas de accidentes de tránsito con sus respectivos indicadores de gestión, podrán ayudar a la alta gerencia y los altos mandos de uniformados para la toma de decisiones de cómo poder combatir la tasa % de accidentes con la finalidad de concientizar a la ciudadanía en general disminuyendo al máximo la cantidad de fallecidos y heridos en las carreteras del país.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Herramientas de desarrollo para extracción y visualización de los datos (Data Warehouse)

Para el desarrollo del proyecto, inicialmente debemos hacer énfasis en la definición y metodología aplicada para el Business Intelligence, Datamarts y Data Warehouse, debido a que estos conceptos harán que entendamos de mejor manera el uso y aplicación de las herramientas que van a ser utilizadas para la extracción y demostración de los datos. Incluso detallar el modelo de trabajo aplicado por la CTE para el registro de los accidentes de tránsito.

Definición del Business Intelligence

- Business Intelligence – TDWI [1]:

“El Business Intelligence (BI) une los datos, tecnología, análisis y conocimiento humano para optimizar las decisiones de negocio y en última instancia conducir el éxito de una empresa. Programas de BI normalmente combinan un almacén de datos empresariales y una plataforma o una herramienta de BI conjunto para transformar los datos en información procesable negocio utilizable.”

- Business Intelligence – SINNEXUS [2]:

“El Business Intelligence tiene el poder y la habilidad de convertir los datos en información, y la información a su vez en conocimiento, de esta manera se puede lograr la optimización del proceso de toma de decisiones en los negocios”

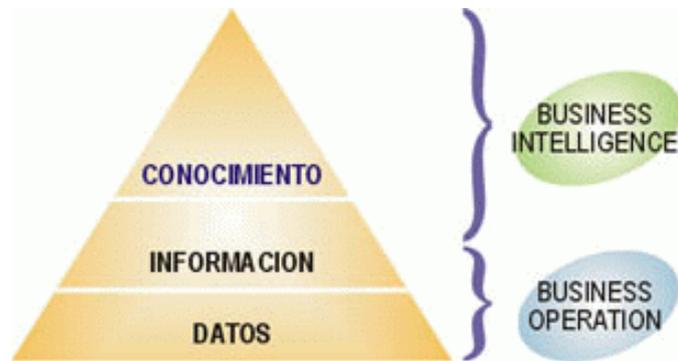


Figura 1.1 Especificación Básica de un BI

Definición de Datamart

- Datamart – SINNEXUS [3]:

“Un Datamart hace referencia a una base de datos sectorizada, la misma que se especializa en el almacenamiento de los datos de un área específica del negocio. Adicionalmente se caracteriza por tener la estructura ideal de datos, para analizar la información al detalle desde todos los puntos de vista que puedan afectar a los procesos de dichos departamentos.”

- Datamart OLAP – SINNEXUS [3]:

“Los Datamarts OLAP fueron creadas en función de bases de datos multidimensionales, que ayudarán a procesar grandes volúmenes de información, con la respectiva inmediatez al momento del acceso a los datos para su consulta y análisis.”

- Datamart OLTP – SINNEXUS [3]:

“Los OLTP (Procesamiento de transacciones en línea) son bases de datos que se enfocan en el procesamiento de transacciones, que usualmente sirven para la entrada de datos, recuperación y procesamiento de transacciones.”

- Datamarts y sus ventajas:

- Cantidad razonable de datos
- Rapidez y Fluidez de consulta de datos
- Facilidad al realizar Consultas SQL y/o MDX
- Validación oportuna y específica de la información
- Facilidad al momento de obtener datos históricos

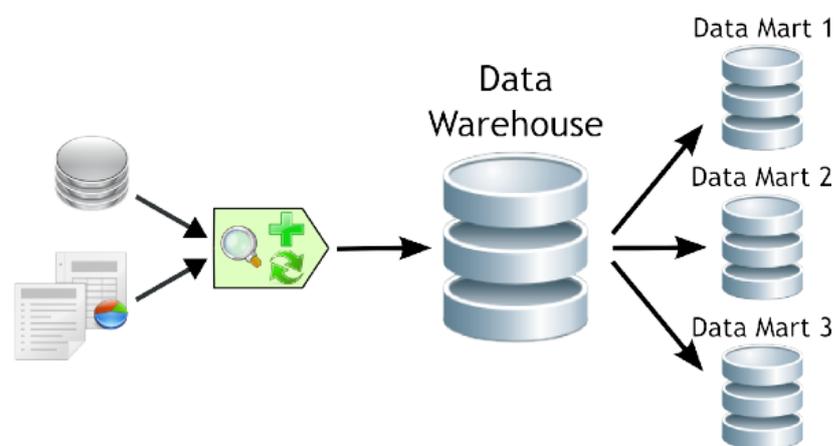


Figura 1.2 Características de Un DWH y sus Datamarts

Definición de Data Warehouse

- Datawarehouse – SINNEXUS [4]:

“Un Data warehouse es una base de datos consolidada en donde los datos son extraídos entre una o varias fuentes, la misma que busca integrar y depurar los datos para finalmente procesarla y generar información valiosa a la empresa o institución que esté empleando un tipo de solución tecnológica como esta, logrando así convertirse en una herramienta poderosa para la toma de decisiones oportunas con alto impacto de cambio a las organizaciones y sobre todo obtener estadísticas en menor tiempo posible.”

Un Data Warehouse se caracteriza por ser:

- Integrado
- Temático
- Histórico
- No volátil

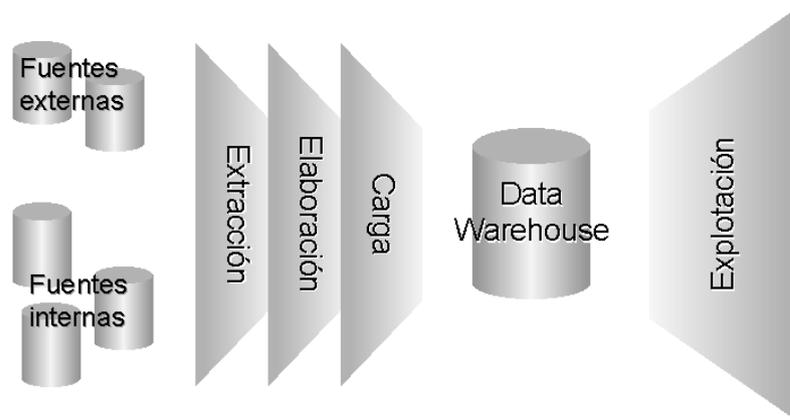


Figura 1.3 Estructura de un Data Warehouse

- Ralph Kimball [5]:

“Un Data Warehouse es una copia de los datos de transacciones estructuradas específicamente para la consulta y análisis.”

- Bill Inmon [5]:

“Un Data Warehouse es un objeto orientado, integrado, no volátil, variante en el tiempo y de selección organizada de los datos para apoyar el proceso de toma de decisiones de la administración.”

Tabla 1 Diferencias de un Data Warehouse con un sistema tradicional

<p style="text-align: center;">SISTEMA TRADICIONAL</p>	<p style="text-align: center;">DATA WAREHOUSE</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Predomina la actualización 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina la consulta
<ul style="list-style-type: none"> • La actividad más importante es de tipo operativo (día a día) 	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad más importante es el análisis y la decisión estratégica
<ul style="list-style-type: none"> • Predomina el proceso puntual 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina el proceso masivo
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor importancia a la estabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor importancia al dinamismo
<ul style="list-style-type: none"> • Datos en general desagregados 	<ul style="list-style-type: none"> • Datos en distintos niveles de detalle y agregación
<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del dato 	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del dato

actual	histórico
<ul style="list-style-type: none"> • Importante del tiempo de respuesta de la transacción instantánea 	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la respuesta masiva
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura relacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Visión multidimensional
<ul style="list-style-type: none"> • Explotación de la información relacionada con la operativa de cada aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Explotación de toda la información interna y externa relacionada con el negocio

Herramientas de Desarrollo para Implementación de Datamarts

- **PL-SQL Developer**

Es un programa, el cual nos va a permitir conectarnos a nuestra base de datos fuente, ya que en este reposan los datos registrados por el sistema transaccional de la organización. Aquí se va a proceder con la elaboración de los respectivos queries (Sentencias de extracción de datos) para obtener la información necesaria y requerida para el análisis final.



Figura 2.1 Version PL-SQL Developer

- **Sql Server Management Studio**

Es un programa de la familia Microsoft, en el cual vamos almacenar los datos extraídos de nuestra base de datos transaccional. En esta base de datos se definirá el modelo entidad relación, el mismo que será utilizado para la elaboración del cubo.

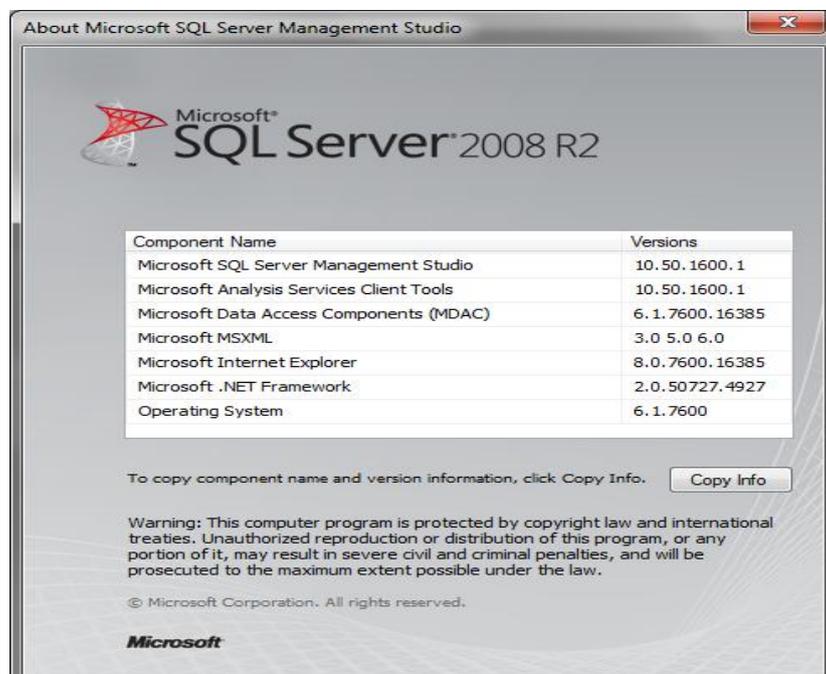


Figura 2.2 Version SQL Server Management Studio

- **Microsoft Visual Studio 2008**

El uso de este programa nos permitirá aplicar 2 de sus productos, los mismos que se detallan a continuación:

- **Integration Services**

Con este programa podremos crear un túnel de comunicación entre bases de datos, ya sean estas de un mismo producto o no. En este caso utilizaremos la conexión entre una base de datos Oracle y otra SQL Server. Mediante esta herramienta lograremos importar los datos requeridos para el cubo a nuestra base de datos destino.

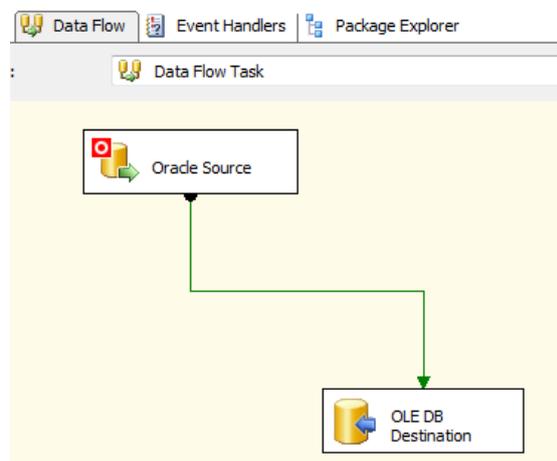


Figura 2.3 Importar Datos con Integration Services

▪ Analysis Services

Con esta herramienta se logrará diagramar, modelar y construir el cubo como tal, ya que nos va a permitir definir las respectivas dimensiones anexadas a su tabla de hechos con las métricas a evaluar y analizar.

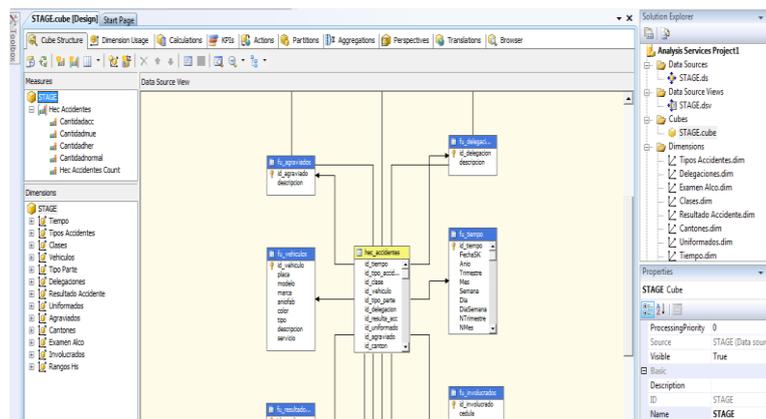


Figura 2.4 Diagrama Cubo de Información con Analysis Services

2.2 Definición del Servidor en el cual se alojará los datos extraídos, he instalaciones de programas.

Sistema operativo Windows Server 2008 R2

Memoria 8GB

Espacio en disco, calculado en base a los requerimientos del sistema

Procesador 2.29Ghz (2)

Especificar detalles del servidor que alojara todos estos productos en producción.

Definir Bases de Datos

CAPÍTULO 3

3. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

3.1 Entrevistas con los uniformados de CTE que registran accidentes de tránsito (Partes)

Tanto el personal civil como uniformado de la CTE, cumplen un papel muy importante en sus funciones al momento de hablar de los accidentes de tránsito, ya que ambos aportan con información valiosa al momento de evaluar, estudiar y analizar los diferentes factores por los cuales las carreteras de nuestro país año a año, se convierten en el escenario más terrorífico para las familias ecuatorianas. Los operativos de control, las campañas de educación vial, buscan concientizar a la ciudadanía en general para reducir en un alto porcentaje, los accidentes de tránsito.

3.1.1 Campo de Acción de los Uniformados

El cuerpo de uniformados de la CTE se encuentra liderado por el Comandante en Jefe Coronel Luis Lalama, el cual se encarga de gestionar y elaborar los diferentes operativos de control del tránsito a nivel país con su respectivo equipo de trabajo. El mismo que le ha dado la responsabilidad a la Cabo I Elizabeth Guazhco, la ardua tarea de hacer que se cumplan en las diferentes delegaciones y destacamentos las normas de registro de los partes de novedades (accidentes de tránsito) en el sistema transaccional Axis.

3.1.2 Campo de Acción del personal civil (Informática y Estadística)

Los departamentos de sistemas y estadísticas, trabajan en comúnmente en equipo, debido a las constantes solicitudes de información solicitada por los diferentes organismos de control como la Agencia Nacional de Tránsito, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Medios de Comunicación (radiales, televisivos y escrita) y finalmente la Presidencia de la República. Las mismas que solicitan los indicadores de gestión con respecto a los accidentes de tránsito, información que es registrada y avalada por el cuerpo de uniformado.

3.2 Levantamiento del proceso de accidentes de tránsito

- **CAMPO DE ACCIÓN**

- **Cobertura**

El procedimiento para la aprehensión de personas será aplicado por todo el personal uniformado asignado a las Delegaciones Urbanas y Rurales de la Comisión de Tránsito en la Provincia del Guayas.

- **Alcance del Proceso**

El procedimiento inicia con la planificación del operativo para controlar las infracciones de tránsito cometidas por los conductores, la ejecución del operativo, la aprehensión de las personas que incumplen las Ley de Tránsito, el registro del parte por persona aprehendida, la emisión del reporte del Parte, el registro de las firmas para legalizar el Parte (Oficial de Guardia y Vigilante que realiza la aprehensión), el escaneo del parte legalizado con las firmas y la distribución normal del parte.

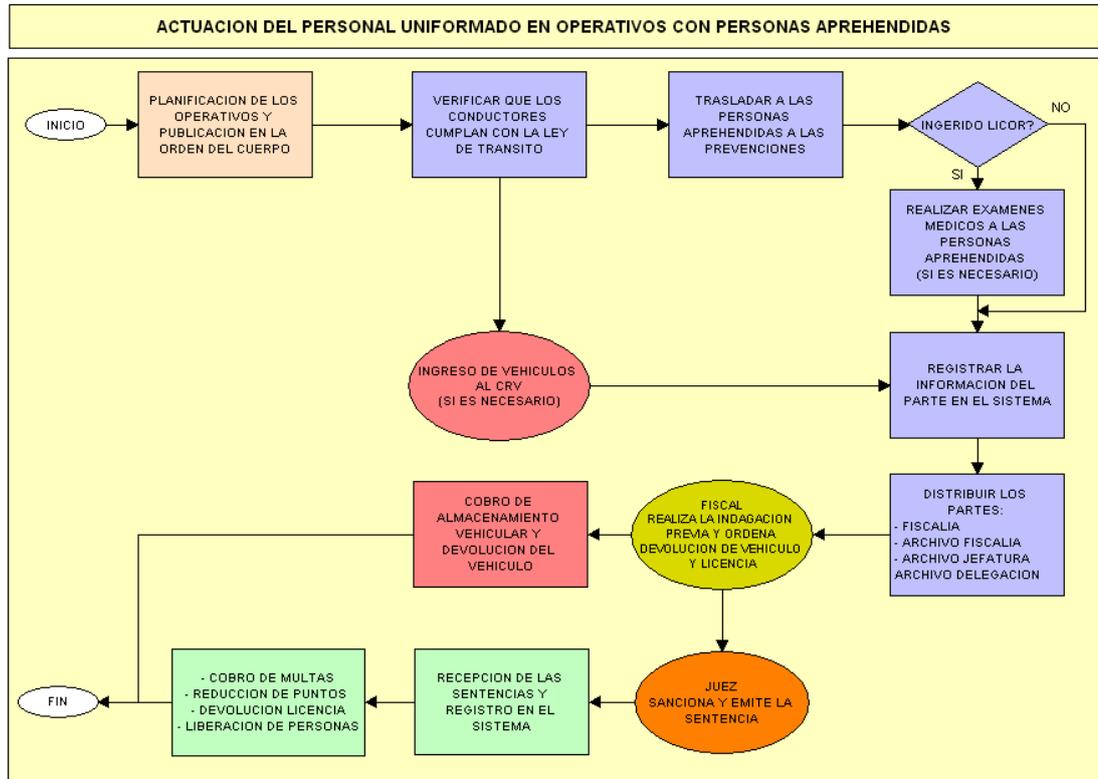


Figura 3.1 Proceso del campo de acción del uniformado en accidentes de tránsito

Tabla 2 Actores que intervienen en proceso de Registro – Parte Policial

Proveedor	Entrega	Cliente Proceso	Recibe
Agentes de Tránsito	Información de la Aprehensión	Registro de Partes	Parte Policial
		Prevenciones	Personas Aprehendidas
		Fiscales	Parte Policial
		Jueces de Tránsito	Parte Policial

En las siguientes imágenes se detalla las principales pantallas del sistema transaccional AXIS 3.2, en el cual los uniformados de las diferentes delegaciones o destacamentos de la CTE que se encuentran distribuidos en los diferentes puntos de país, registran un parte de novedades:

The screenshot displays the 'Registro de Partes' (Accident Report Registration) interface. The window title is 'Registro de Partes' and it features the AXIS logo in the top right corner. The interface is divided into several sections:

- Navigation Tabs:** Principal (selected), Tipo Accidente, Involucrados, Vehiculos, Documentos Adjuntos, and Informacion Adicional.
- Datos Principales del Parte:**
 - Parte Numero: 25695
 - Tipo: 116 (POLICIAL DE)
 - Estado: DEFINITIVA
 - Uniformado del Parte: 5151 (SANCHEZ CEQUEIRA PATRICIO MEDARDO)
 - Delegacion/Destacamento: 3 (COMAND.-D.URB.1-TANCA MARENGO)
 - Prevencion: 3 (PREVENCION - COMAND.-D.URB.1-TANCA MARENGO)
 - Oficial de Prevencion: 5647 (FRANCO DEL PEZO VERONICA NATHALY)
 - Medio Conocimiento: 1 (CENTRAL DE RADIO)
 - Consecuencias: Daños Materiales
- Ubicacion del Parte:**
 - Direccion: Av. Luis Castillo Castillo
 - Referencias: LATITUD: S 02° 09' 4" LONGITUD: W 079° 54'
 - Provincia: GUA (GUAYAS)
 - Canton: GYE (GUAYAQUIL)
 - Parroquia: [Empty]
 - Del./Destacamento: [Empty]
 - Tramo/Subtramo: [Empty]
 - SAIT: [Empty]
 - Fecha.Hora Acc.: 20/12/2010 13:45
 - Fecha.Hora Aviso: 20/12/2010 13:46
 - Hora Llegada Unir.: 20/12/2010 13:47
 - Latitud: [Empty]
 - Longitud: [Empty]
 - Sector: [Empty]
- Personal Encargado del Parte:**
 - Juez: [Empty] (QUINTO - ADJUNTO - AB. VLADIMIR INTRIAGO)
 - Fiscal: DDAZ (DDIAZ - DEMOSTENES DIAZ RUILOVA)
 - Medico: [Empty]

Additional elements include a sidebar with navigation icons, a 'Consultar Partes' button, and a 'Uniformado' / 'Agente Civil' selection area.

Figura 3.2 Pantalla de Inicio al Sistema Axis 3.2

En esta pantalla se definen los principales campos o atributos de cabecera de un parte de novedades, los mismo que van a servir de principal referencia para el análisis de control de los accidentes de tránsito. Aquí se especifica datos de identificación y de ubicación.

Registro de Partes

Principal Tipo Accidente Involucrados Vehiculos Documentos Adjuntos Informacion Adicional

Involucrados Accidente

Num.	Tipo Involucrado	Lic./Ced.Pasap.	Clase Emitido	Apellidos	Nombres	Edad	Sexo	Lic. Ret.
1	CONDUCTOR	S/CEDULA	B CTG	COSIOS ESPINOZA	CARLOS MIGUEL	28	MASCULI...	<input checked="" type="checkbox"/>
2	CONDUCTOR	S/CEDULA	B CTG	PRO BRIONES	JIMMY EFRAIN	36	MASCULI...	<input checked="" type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>

Abandono Lugar Detenido Telefono 2461472 Canton GYE GUAYAQUIL
 Estado Etílico 23 Normal Ciudad
 Estado Físico 25 Normal Dir. Domicilio FEBRES CORDERO # 4116 Y 19 AVA MZ. 7
 Prevencion Traslado Clinica/Otros
 Ubicacion Pasajero Psjro Conductor 2069228 3717187 Denunciante
 Version de Hechos

Licencias Retenidas Exámenes Medicos Citaciones

Delitos de Tránsito

Num. Citación 4960387 Fecha Registro 20/12/2010 15:27:25
 Artículo 165 DELITOS DE TRANSITO ART. 165 Num. Factura 12934966
 Literal 165 PROCEDIMIENTO DELITOS DE TRANSITO Valor 0.00
 Observacion Según Citación: 4960387. RESPONDA AL PARTE DE NOVEDADES

Figura 3.2 Detalle de los involucrados en el accidente de tránsito

En esta pantalla el usuario operador se encarga de detallar los actores participantes del accidente de tránsito sea estos, conductos, peatones, testigos, agraviados, propietarios, ó pasajeros.

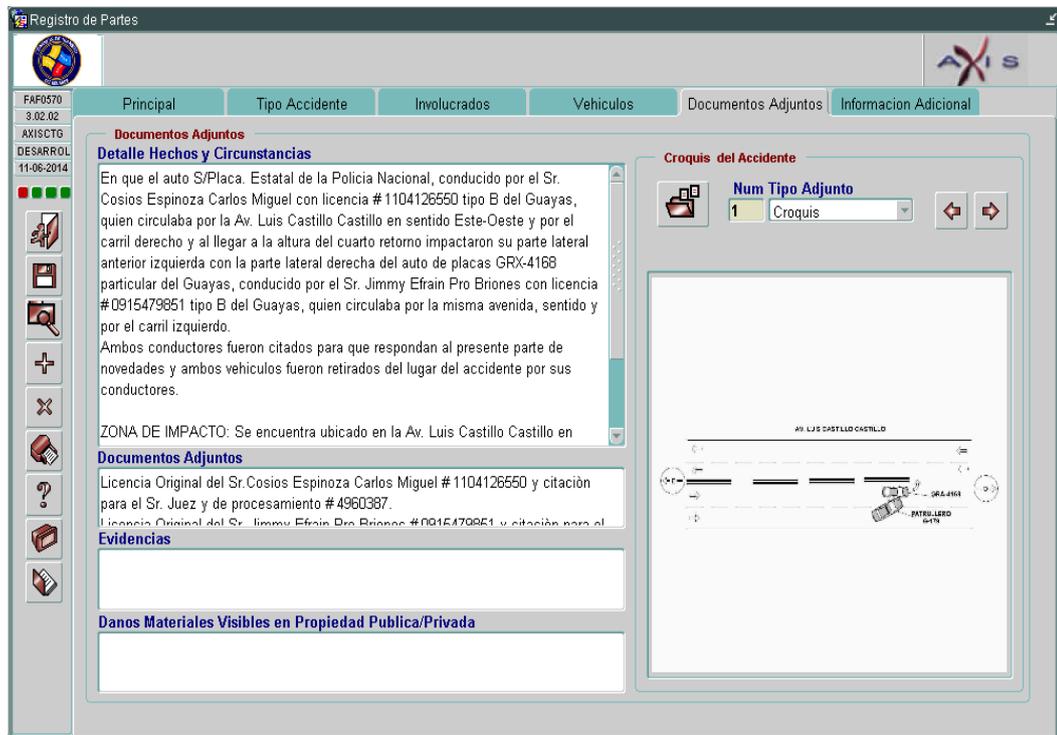


Figura 3.3 Detalle de los Hechos y Circunstancias del Accidentes (Croquis del Accidente)

En esta pantalla los uniformados detallan pasó a pasó los acontecimientos de un accidente de tránsito, esto se llega a obtener gracias a la recopilación de información entre los diferentes involucrados que proporcionan sus versión de los hechos, adicionalmente se adjunta el croquis en el cual se simula gráficamente los acontecimientos del siniestro.

The screenshot displays the 'Registro de Partes' (Accident Report) software interface. The main window is titled 'Detalle Hechos y Circunstancias' (Detailed Facts and Circumstances) under the 'Documentos Adjuntos' (Attached Documents) tab. The text describes an accident involving a police car and a private car on Av. Luis Castillo Castillo. It mentions the license plates GRX-4168 and GRX-4168, and the names of the drivers: Sr. Cosios Espinoza Carlos Miguel and Sr. Jimmy Efraín Pro Briones. The text also states that both drivers were cited and the vehicles were removed from the scene.

Below the main text, there are sections for 'Documentos Adjuntos' (Attached Documents) and 'Evidencias' (Evidence). The 'Documentos Adjuntos' section lists the original license for Sr. Cosios Espinoza Carlos Miguel and the citation for Sr. Juez. The 'Evidencias' section is currently empty.

On the right side of the interface, there is a 'Croquis del Accidente' (Accident Diagram) section. It shows a 'Num Tipo Adjunto' (Attached Document Type Number) of 4 and a dropdown menu for 'Parte Escaneada' (Scanned Part). Below this, a scanned image of a citation form is displayed. The form includes fields for 'CITACION N°' (Citation Number) 4960388, 'CODIGO LICENCIA PASAPORTE' (License/Passport Code) B, 'NOMBRE' (Name) Jimmy Efraín Pro Briones, and 'APellidos' (Surnames) Pro Briones. It also contains a table for 'Características del Vehículo' (Vehicle Characteristics) with columns for 'Placa' (Plate), 'Marca' (Brand), 'Tipo' (Type), and 'Color' (Color). The table shows 'GRX-4168', 'MITSUBISHI', 'Vaneta', and 'Azul'. There are also sections for 'CAPTION' (Signature) and 'Lugar de Contratación' (Place of Contracting).

Figura 3.4 Citación tipo Parte realizada por el agente de tránsito que realizó peritaje

En esta pantalla también podemos visualizar los acontecimientos del accidente relatados por los diferentes involucrados pero adicionalmente se puede visualizar, la citación tipo parte realizada por el uniformado que tomó procedimiento en el lugar de los hechos.

3.3 Definición de Arquitectura a implementar

Un proceso ETL tradicional, extrae datos desde uno ó múltiples fuentes de origen, después los valida, normaliza, realiza determinadas transformaciones y vuelca los mismos en un entorno data warehouse para su posterior análisis.

Por eso debemos especificar inicialmente dentro de nuestra arquitectura, el servidor origen, ya que es el lugar en donde se va a generar los datos correspondientes a los accidentes de tránsito por medio del aplicativo transaccional AXIS 3.2 en el módulo de registro de parte de novedades policiales.

Para poder procesar los datos que se encuentran el servidor origen, antes que todo, primero debemos establecer cuál va a ser el repositorio de datos destino. En nuestro caso hemos definido un servidor virtualizado teniendo como base de datos SQL Server 2008 R2, esta base de datos va a ser nuestro ODS (Operational Data Store) servidor en la cual todas nuestras consultas analíticas serán procesadas para los diferentes estudios estadísticos.

Por medio del Integration Services se logrará establecer la conexión entre ambas bases de datos, Origen (Oracle 10g) y Destino (SQL Server 2008 R2). Bajo el uso de sentencias SQL se procederá con la extracción de los datos requeridos para la conformación del cubo.

Una vez bien conformada las entidades (Tablas) en la base de datos destino, las mismas que vendrán a convertirse en las respectivas dimensiones del modelo del cubo, servirán como tablas indexadas a la entidad maestra de hechos, la cual se encargará de realizar los respectivos análisis de medición definidos en el Analysis Services.

Finalmente una vez procesado los datos de extracción en nuestra base de datos destino (ODS), el personal de estadística podrá realizar el análisis requerido con los diferentes parámetros existen en el cubo de información. Este análisis se lo puede realizar en la herramienta en la cual desarrollamos el cubo (Analysis Services) ó mejor aun, para facilitarles el uso del cubo a los usuarios finales, habilitaremos tablas dinámicas en Microsoft Excel con conexión directa a los datos procesados.

Esto es de extrema ayuda para los usuario finales ya que no es necesaria mucha capacitación, porque esta herramienta (EXCEL) es de uso diario por parte del personal estadístico.

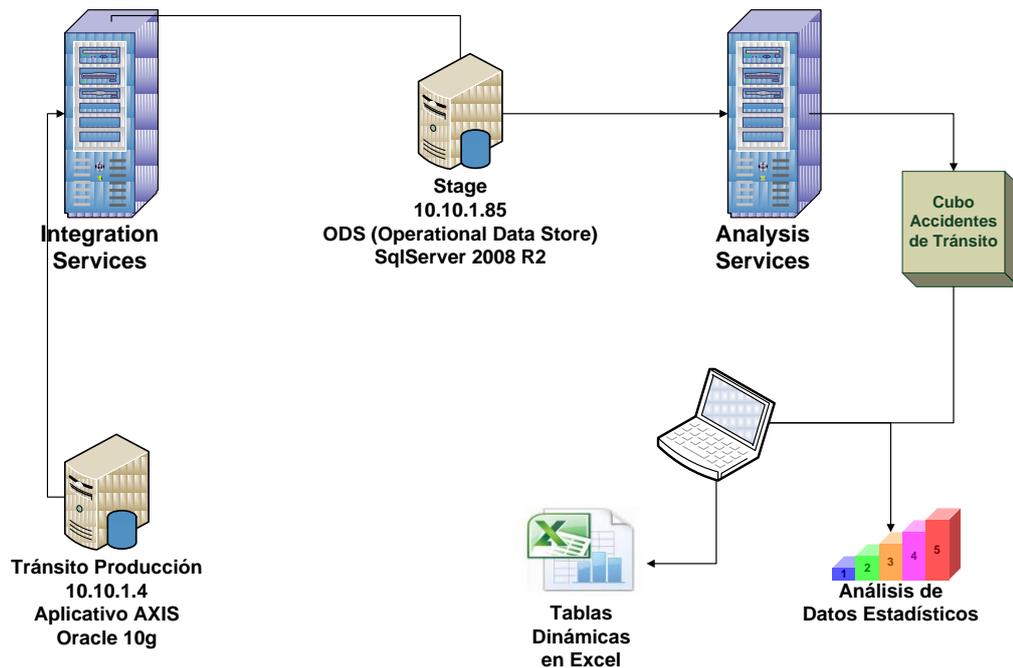


Figura 3.5 Arquitectura para el Datamart de Accidentes de Tránsito CTE

3.4 Expectativas de la Dirección Ejecutiva CTE

El Director Ejecutivo de la Comisión de Tránsito del Ecuador el Ing. Michael Doumet, espera que el departamento de Sistemas y Estadística, exista la mejor comunicación entre ambas áreas para poder brindarle a la institución una herramienta ágil, funcional y bien operativa, con el fin de brindarle al cuerpo de uniformados la información justa y necesaria, con el primordial objetivo de mejorar la gestión del control del tránsito y reducir significativamente los índices de siniestros en las vías del país.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO

4.1 Organización del Proyecto

Se procederá con el análisis y diseño del cubo de información con su respectivo modelo de entidad relación para el registro de los datos extraídos, con el fin de brindar una herramienta que facilite obtener estadísticas en cualquier momento mostrando información de manera automática, confiable y segura.

4.2 Descripción de los Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema, especifican o hacen referencia a las bondades por la cuales fue diseñada una solución tecnológica. Indica todo lo que será capaz de realizar, adicionalmente describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.

- La acción fundamental del aplicativo es **extraer** los datos filtrados de la base de datos transaccional, para poder sectorizar y analizar un segmento de datos del gran volumen de información.
- Una de las tareas complejas al momento de implementar una solución de business Intelligence, es la de **depurar** datos inconsistentes que no permitan la construcción del cubo de información y siendo aun peor, si estos datos generan información que no se asemejen a la realidad.

- **Procesar** los datos y cruzarlos dinámicamente para poder **analizar** y comprender el comportamiento de los datos en el tiempo, teniendo como único objetivo obtener información valiosa que nos permita tomar decisiones importantes a corto, mediano o largo plazo.

4.2.1 Definición de Entradas y Salidas

- **Entrada**

El principal elemento de entrada para un aplicativo de data **warehouse**, son los datos generados desde el aplicativo transaccional ya que estos se encuentran alojados en la base de datos origen. Para luego ser procesados y transformados en datos filtrados en el formato requerido que finalmente van a ser consultados por el datamart.

- **Salida**

Las salidas de las soluciones aplicadas para el business Intelligence, siempre van a ser consultas dinámicas a la base de datos destino, la cual se encargará de mostrar la conversión de

los datos en información valiosa para los usuarios finales, los mismos que le darán valor y obtendrán provecho de dicha información.

4.3 Descripción de los Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos No Funcionales, hacen referencia a las características que de una u otra forma puedan limitar el sistema. Describen las restricciones y limitaciones del alcance sobre el cual el sistema fue diseñado. Es muy importante definir estos puntos ya que de esta manera se le puede especificar al usuario final, hasta donde el sistema le permitirá avanzar con su análisis. En el caso de existir nuevas necesidades, se podría definir un plan de mejoras siempre y cuando el aplicativo lo permita.

4.4 Diseño de Modelo de Datos (Entidad-Relación)

En el presente diseño se detalla el modelamiento de tablas que se necesita para la elaboración y construcción del cubo de accidentes de

tránsito, en el mismo que explicaremos el contenido de datos de cada una de sus entidades:

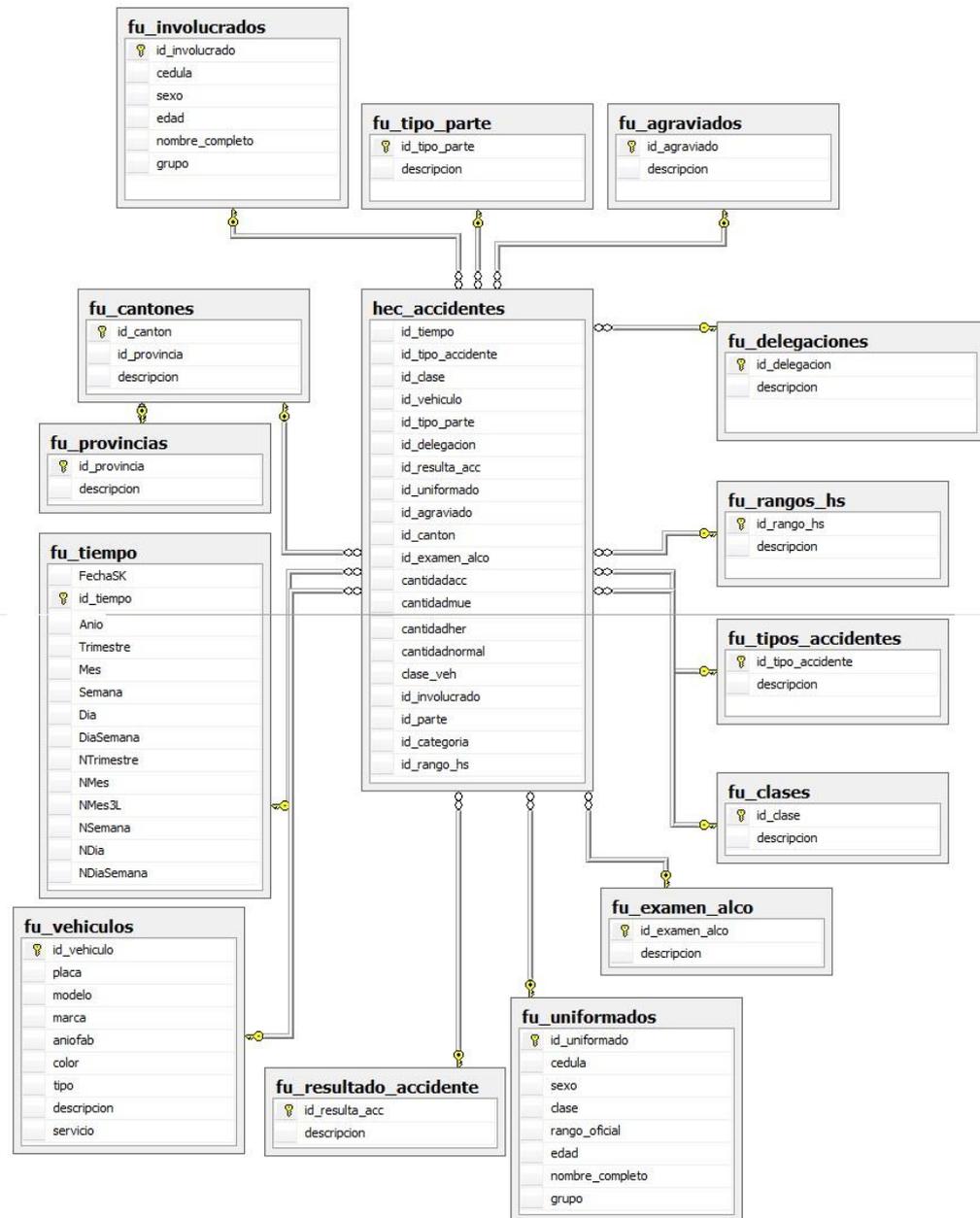


Figura 4.1 Modelo Entidad Relación de Base de Datos Destino

Base de Datos STAGE, creada en SQL Server 2008 R2, la misma que contiene las siguientes tablas:

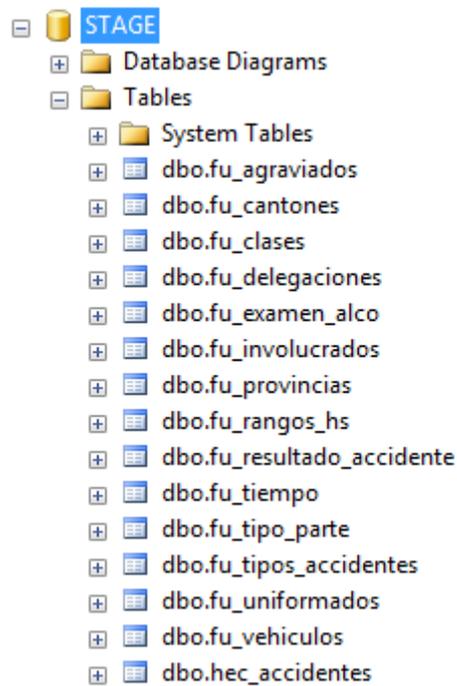


Figura 4.2 Detalle de Tablas de Base de Datos Destino

Nota: Las Tablas tienen como estandarización en su nombre **[fu]** el mismo que servirá para identificarlas como datos fuentes para lectura del cubo de accidentes.

- **FU_AGRAVIADOS**

La tabla fu_agraviados obtiene los datos parametrizados correspondiente a los participantes de un accidente de tránsito. (CONDUCTOR, PASAJERO, TESTIGO, PEATON, PROPIETARIO)

Tabla 3 Entidad Agraviados – Característica del participante en un accidente

fu_agraviados		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_agraviado	int
	descripcion	varchar(4000)

- **FU_CANTONES**

La tabla fu_cantones obtiene los datos parametrizados correspondiente a los cantones asociados a las respectivas provincias.

Tabla 4 Entidad Cantones – Localidades de cada Provincia

fu_cantones		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_canton	varchar(3)
	id_provincia	varchar(3)
	descripcion	varchar(60)

- **FU_CLASES**

La tabla fu_clases obtiene los datos parametrizados correspondiente a los artículos de ley por el cual se sancionan los accidentes de tránsito.

Tabla 5 Entidad Clases – Localidades de cada Provincia

fu_clases		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_clase	varchar(3)
	descripcion	varchar(4000)

- **FU_DELEGACIONES**

La tabla fu_delegaciones obtiene los datos parametrizados correspondiente a los departamentos o sectores en donde se encuentran asignados los uniformados de CTE y cubren el servicio de tránsito.

Tabla 6 Entidad Delegaciones – Sectores cobertura de servicio de Uniformados

fu_delegaciones		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_delegacion	int
	descripcion	varchar(4000)

- **FU_EXAMEN_ALCO**

La tabla fu_examen_alco tiene configurado las respuestas SI y NO, en la cual se indica si se procedió o no se procedió con una prueba de alcoholemia.

Tabla 7 Entidad Examen Alcoholemia – Evaluación de Alcoholemia

fu_examen_alco		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_examen_alco	int
	Descripción	varchar(4000)

- **FU_INVOLUCRADOS**

La tabla fu_involucrados posee todos los datos detallados de las personas que han participado lastimosamente en algún accidente de tránsito.

Tabla 8 Entidad Involucrados – Detalle de las Personas participantes en Accidentes

fu_involucrados		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_involucrado	int
	Cedula	varchar(50)
	Sexo	varchar(1)
	Edad	Int
	nombre_completo	varchar(500)
	Grupo	varchar(1)

- **FU_PROVINCIAS**

La tabla fu_provincias tiene registrado los datos correspondientes a las veinte y cuatro provincias del Ecuador.

Tabla 9 Entidad Provincias – Provincias del Ecuador

fu_provincias		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_provincia	varchar(3)
	Descripción	varchar(1000)

- **FU_RANGO_HS**

La tabla fu_rango_hs desglosa intervalos de horas, para determinar entre qué horas del día es más propenso que ocurra un accidente de tránsito.

Tabla 10 Entidad Rango Hs – Registro de Intervalos de Horas del Día

fu_rango_hs		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_rango_hs	int
	descripcion	varchar(20)

- **FU_RESULTADO_ACCIDENTE**

La tabla fu_resultado_accidente parametriza las variables de (FALLECIDOS, HERIDOS, NORMALES, DESCONOCIDO), para poder identificar y cuantificar el saldo del siniestro.

Tabla 11 Entidad Resultado Accidente – Identificar y Cuantificar Saldo de Accidente

fu_resultado_accidente		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_resulta_acc	Int
	descripcion	varchar(4000)

- **FU_TIEMPO**

La tabla fu_tiempo es de tipo maestra, en la cual se encuentra desglosado y detallado el calendario de fechas entre los años 2007 hasta 2017. Esta tabla es primordial y muy básica, ya que esta servirá para hacer balances comparativos entre los diferentes periodos, sean estos por: (Años, Meses, Semanas, Días, Trimestres, etc)

Tabla 12 Entidad Tiempo – Desglose de Calendario

fu_tiempo		
	Campo	Tipo_Dato
	FechaSK	Int
PK	id_tiempo	Date
	Anio	Int
	Trimestre	Int
	Mes	Int
	Semana	Int
	Dia	Int
	DiaSemana	Int
	NTrimestre	varchar(7)
	NMes	varchar(15)
	NMes3L	varchar(3)
	NSemana	varchar(10)
	NDia	varchar(6)
	NDiaSemana	varchar(10)

- **FU_TIPO_PARTE**

La tabla fu_tipo_parte, se parametriza los diferentes tipos de partes que existen, pero los únicos partes que van a entrar dentro de este análisis son los policiales. Todos los que tengan codificación 116.

Tabla 13 Entidad Tipo Parte – Tipo de Partes elaborado por uniformado

fu_tipo_parte		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_tipo_parte	Int
	descripcion	varchar(4000)

- **FU_TIPO_ACCIDENTE**

La tabla fu_tipo_accidente, parametriza la tipología por la cual se suscitó un accidente de tránsito.

Tabla 14 Entidad Tipo Accidente – Tipología del Accidente

fu_tipo_accidente		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_tipo_accidente	Int
	descripcion	varchar(4000)

- **FU_VEHICULOS**

La tabla fu_vehiculos posee todos los datos detallados de los automotores que han participado lastimosamente en algún accidente de tránsito, en el mismo que se muestra su (MARCA, MODELO, COLOR, etc).

Tabla 15 Entidad Vehículos – Detalle de las Vehículos participantes en Accidentes

fu_vehiculos		
	Campo	Tipo_Dato
PK	id_vehiculo	Int
	placa	varchar(500)
	modelo	varchar(500)
	marca	varchar(500)
	aniofab	varchar(500)
	color	varchar(500)
	tipo	varchar(500)
	descripcion	varchar(500)
	servicio	varchar(500)

- **HEC_ACCIDENTES**

La tabla HEC_ACCIDENTES, es la tabla central del esquema dimensional, la misma que contiene los valores de las medidas de negocio a ser analizadas, o mejor dicho, los indicadores del negocio. Las medidas se toman en base a los datos que se encuentran en las diferentes tablas de dimensiones que rodean a la tabla de hechos. Ya sea esta una arquitectura tipo Estrella o Copo de Nieve.

Tabla 16 Entidad Hechos de Accidentes – Tabla maestra que contiene medias e indicadores para análisis estadístico

hec_accidentes	
Campo	Tipo_Dato
id_tiempo	Date
id_tipo_accidente	Int
id_clase	varchar(3)
id_vehiculo	Int
id_tipo_parte	Int
id_delegacion	Int
id_resulta_acc	Int
id_uniformado	Int
id_agraviado	Int
id_canton	varchar(3)
id_examen_alco	Int
cantidadacc	Int
cantidadmue	Int
cantidadher	Int
cantidadnormal	Int
clase_veh	varchar(40)
id_involucrado	Int
id_parte	Int
id_categoria	varchar(3)
id_rango_hs	Int

4.5 Arquitectura de Funcionamiento

Para nuestro proyecto utilizaremos un modelo multidimensional que no tiene jerarquías, ya que todas sus dimensiones son entidades maestras (independientes) las mismas que se encuentran indexadas a la tabla de hechos. A este modelo se lo denomina tipo estrella.

En la elaboración de un cubo de información de tipo estrella o copo de nieve, constan de dos tipos de elementos muy importantes:

- DIMENSIONES [6]:

“Son pequeños segmentos que se analizan dentro de una determinada área de negocio y por lo general son registros referenciales, que le darán una descripción representativa y entendible a los datos. Usualmente las tablas se encuentran desnormalizadas.”

- HECHOS [6]:

“Son tablas grandes y suelen estar desnormalizadas, las mismas que se encuentran relacionadas entre las dimensiones respetando sus respectivas jerarquías”.

Adicionalmente se incluyen diferentes agregaciones como máximos, mínimos, sumas, cantidades.”

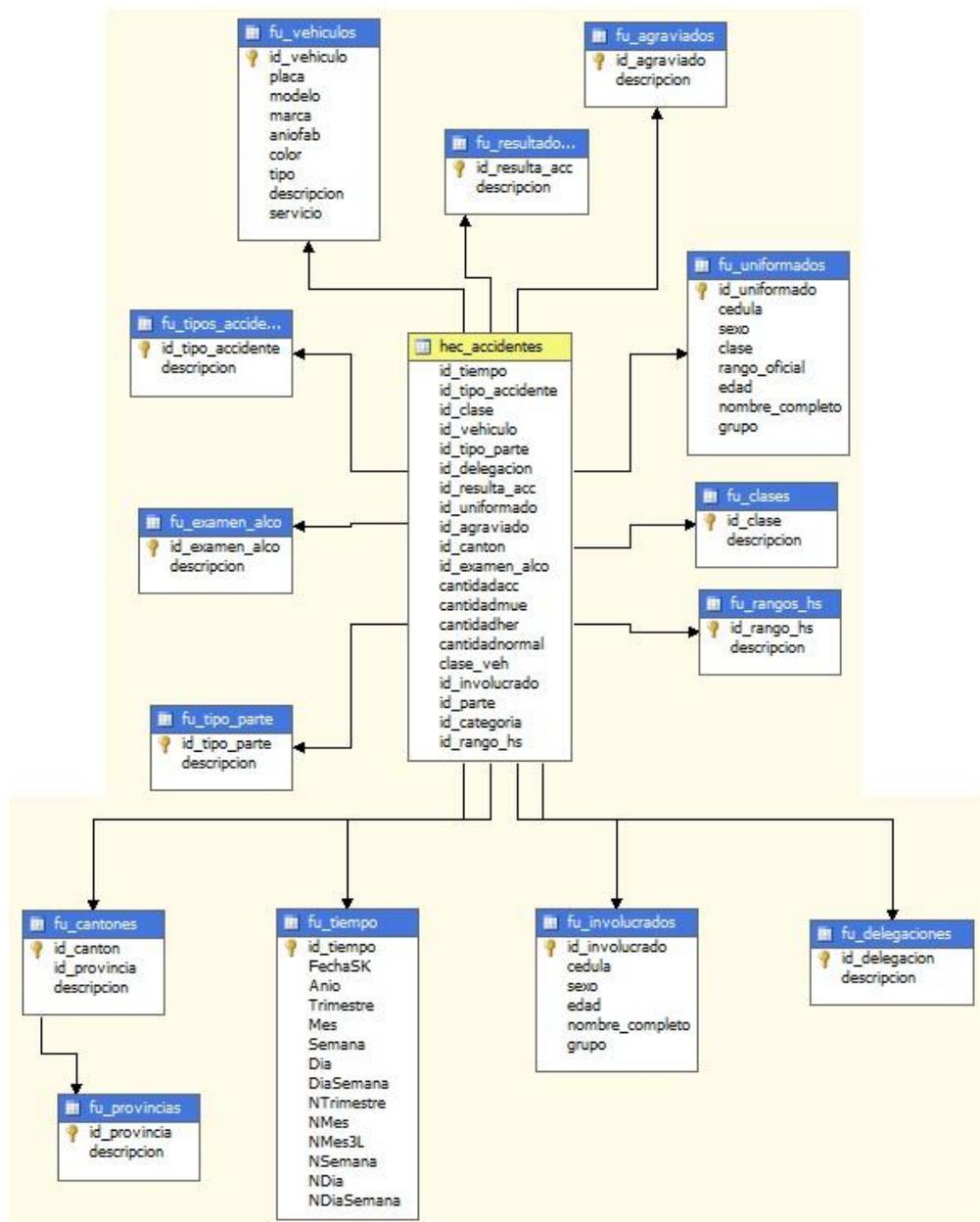


Figura 4.1 Arquitectura data Warehouse tipo Estrella

4.6 Diseño del Plan de Pruebas

El plan de pruebas que se tomó en cuenta para el desarrollo de este proyecto, se basó en los siguientes puntos que detallaremos a continuación:

- Plan de Pruebas Unitarias
- Plan de Pruebas Integrales
- Plan de Pruebas de Regresión

Debemos especificar que el proyecto ha sido sometido a varias pruebas de validación, integración, consolidación de datos a medida que se ha ido desarrollando el datamart de accidentes de tránsito.

Ha sido necesario manejarlo de manera secuencial, ya que al definir pequeños entregables, hay que verificar que estén a plena satisfacción (100%) antes de proceder con la siguiente fase del proyecto.

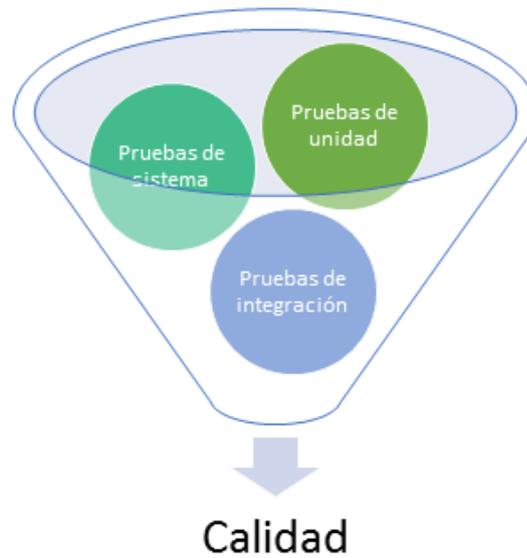
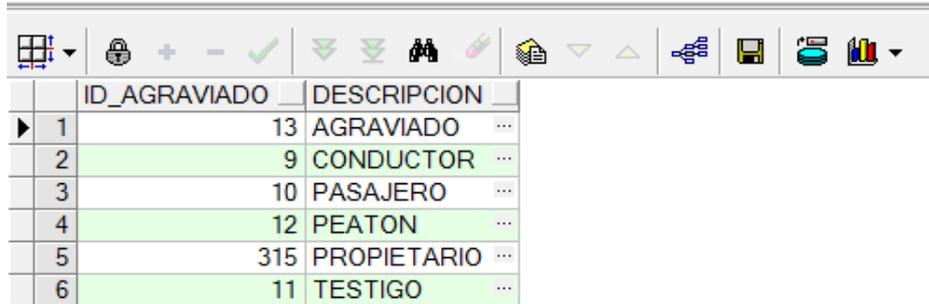


Figura 4.3 Detalle del Plan de Pruebas

4.6.1 Plan de Pruebas Unitarias

Para definir las consultas que se encuentran en la base de datos origen, se procedió con la elaboración de sentencias SQL a las cuales se les hizo las respectivas verificaciones tanto en su estructura como filtros de consulta para obtener los datos necesarios para la extracción de cada una de las tablas del modelo de datos del sistema transaccional AXIS.

```
--Sentencia SQL en Base de Datos Origen
SELECT ID_DOMINIO ID_AGRAVIADO, UPPER(DESCRIPCION) DESCRIPCION
FROM AXISCTG.FA_DOMINIOS_PORTE
WHERE ID_GRUPO = 'TPE'
      AND ESTADO = 'ACT'
ORDER BY 2;
```



	ID_AGRAVIADO	DESCRIPCION
1	13	AGRAVIADO
2	9	CONDUCTOR
3	10	PASAJERO
4	12	PEATON
5	315	PROPIETARIO
6	11	TESTIGO

Figura 4.4 Ejemplo de Sentencia SQL DB ORACLE Origen

Una vez que se procedió con la validación de cada una de las sentencias SQL en la base de datos origen, se preparó la base de datos destino, la misma que contendrá los datos ya filtrados para uso y consumo del cubo. Por medio del integrador se confirma que exista la comunicación entre ambas bases de datos (Origen [ORACLE] – Destino [SQL Server]) y se procede con la extracción de los datos, validando que la misma cantidad de registros consultados en ORACLE, sean transferidos al SQL SERVER.

Ver Figura 2.3

4.6.2 Plan de Pruebas Integrales

Las pruebas integrales no es nada menos que la unión de las pruebas unitarias, en este caso vendrían hacer la elaboración de las sentencias SQL para proceder con la extracción de los datos. Una vez establecida la base de datos destino con sus respectivas dimensiones, se procede con la elaboración del cubo con el Analysis Services el mismo que validará la integración de los datos entre la tabla de hechos y sus dimensiones.

4.6.3 Plan de Pruebas de Regresión

EL plan de pruebas de regresión nos sirvió para poder identificar los problemas encontrados en la fase de pruebas integrales al momento de crear la estructura del cubo. El inconveniente que nos topamos al momento de la integración, fue la existencia de datos inconsistentes en el modelo de datos transaccional, el cual nos tocó depurar datos correspondientes a vehículos no existentes en la tabla maestra, código de uniformados que no se

encuentren con dicho tipo de clasificación, partes de novedades con estado definitivo pero incompletos, etc.

Fue necesario realizar una depuración en la base datos destino, para tener consistencia en los datos y finalmente poder crear el cubo.

Nota: “Se le notificó al departamento de Citaciones y Partes la novedad de dichas inconsistencias para poder tener una estimación más real de los datos generados en el sistema transaccional Axis.”

CAPÍTULO 5

5. PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN

5.1 Verificación de extracción de datos al servidor

En base a las actividades previamente realizadas en las diferentes fases del proyecto, se va a proceder a evaluar los datos extraídos de la base de datos transaccional y analizar de qué manera le podemos dar valor a esos datos y convertirlos en información que ayude a la toma de decisiones a nivel gerencial de la CTE.

Debemos de indicar que la información correspondiente al control del tránsito que genera la CTE, es de ámbito público, la misma que puede ser accedida por el ciudadanos por los diferentes canales de

comunicación, sean estos: prensa escrita, televisiva, radial ó por medios multimedia. Esto ha hecho que nosotros como institución busquemos una solución en base a estas exigencias que incluso llegan desde la alta gerencia gubernamental.

Es por eso que el departamento de estadística de la CTE, solicitó ayuda al equipo de sistemas, para que se les ayude con una herramienta que les permita obtener información correspondiente a los accidentes de tránsito de una manera más ágil y rápida, para que finalmente puedan brindar una respuesta más oportuna a todas estas solicitudes.

5.1.1 Solicitud del departamento estadístico de CTE

En base a las repetidas exigencias de información correspondiente a los accidentes de tránsito al personal estadístico, nos detallaron las métricas que siempre son solicitadas, las mismas que detallamos a continuación:

- **Métricas:**

- Cantidad de Accidentes
- Cantidad de Heridos
- Cantidad de Fallecidos

Las estadísticas siempre van a ir enlazadas en base a estas 3 métricas, evaluar cuantos accidentes de tránsito suscitado en algún periodo de tiempo e indicar su cantidad de heridos y fallecidos.

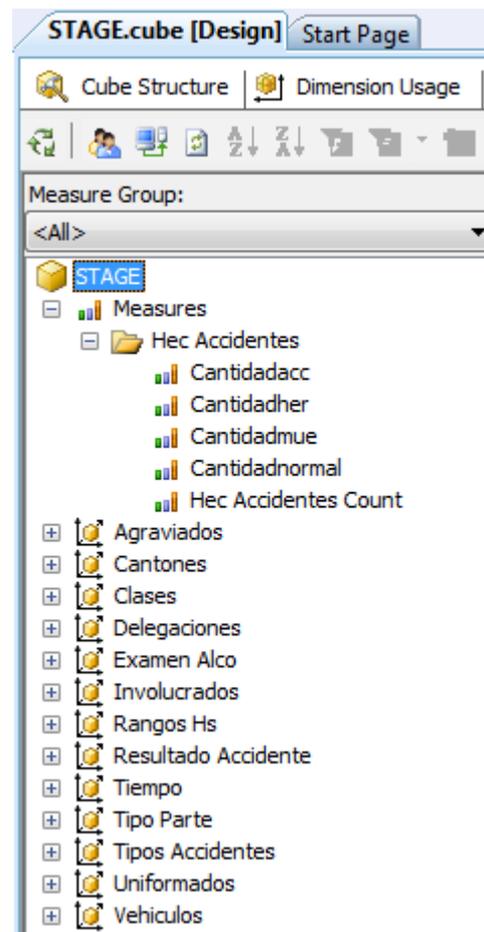


Figura 5.1 Estructura del Cubo y Definición de Métricas

En la Figura 5.1 podemos visualizar, que para cada una de las dimensiones del cubo, las mediciones, siempre se basaran en la cantidad de accidentes y de esta cantidad, desglosar cuantos corresponden a heridos y fallecidos.

5.2 Análisis de los resultados generados

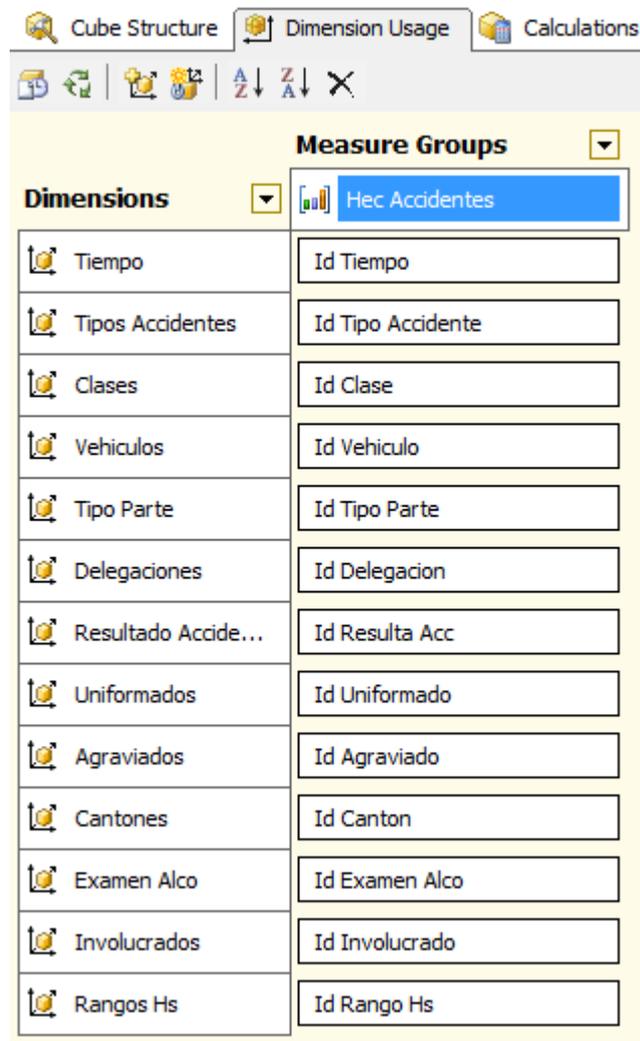


Figura 5.2 Dimensiones del Cubo de Accidentes

Las dimensiones definidas en este cubo son aquellos datos que nos van a permitir filtrar, agrupar o seccionar la información.

En primer plano tenemos la dimensión tiempo tal como podemos visualizar en la Figura 5.2, esta dimensión nos va a permitir generar análisis en periodos de tiempo se por (años, meses, días)

La dimensión tipos accidentes, nos va a permitir contabilizar la cantidad de accidentes especificando las diferentes tipologías por las cuales se puede generar un accidente de tránsito.

Anio		2014	
Rótulos de fila	Valores		
	Cantidadmue	Cantidadher	
ARROLLAMIENTO	0	0	
ATIPICO	0	2	
ATROPELLO	0	55	
CAÍDA DE PASAJERO	0	0	
CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO	11	29	
CHOQUE FRONTAL LONGITUDINAL	2	14	
CHOQUE LATERAL ANGULAR	5	113	
CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR	3	276	
CHOQUE MÚLTIPLE	0	0	
CHOQUE POR ALCANCE	11	115	
COLISIÓN	0	18	
ENCUNETAMIENTO	0	0	
ESTRELLAMIENTO	18	116	
EXPLOSIÓN DE NEUMÁTICO	0	1	
PERDIDA DE PISTA	18	97	
ROCE NEGATIVO	0	50	
ROCE POSITIVO	1	10	
ROZAMIENTO	2	4	
VOLCAMIENTO LATERAL 1/4	1	18	
VOLCAMIENTO LATERAL 2/4	0	2	
VOLCAMIENTO LATERAL 3/4	0	1	
VOLCAMIENTO LATERAL 4/4	1	0	
VOLCAMIENTO LONGITUDINAL 2/4	0	0	
Total general	73	921	

Figura 5.3 Tabla Dinámica – Tipología de Accidentes

La dimensión clases, nos permite tener una estadística que muestre la cantidad de muertos y heridos en base a los diferentes artículos por el cual se da un accidente de tránsito.

Anio	2014		
		Valores	
Rótulos de fila		Cantidadmue	Cantidadher
COIP. ART. 380. DELITOS TRANS. ACCIDENTE DAÑOS MATERIALES		0	0
COIP. ART. 385. CONDUCCION VEH. ESTADO EMBRIAGUEZ		0	8
COIP. ART. 386. CONTR. TRANSITO DE PRIMERA CLASE		0	12
COIP. ART. 387. CONTR. TRANSITO DE SEGUNDA CLASE		0	0
CONTRAVENCION MUY GRAVE		0	28
DELITOS DE TRANSITO ART. 131		0	0
DELITOS DE TRANSITO ART. 165		12	746
Unknown		61	127
Total general		73	921

Figura 5.4 Tabla Dinámica – Artículos que detallan accidentes de tránsito

En la dimensión vehículos, podemos obtener algunos análisis correspondientes a los accidentes de tránsito, desde, cual es la marca de vehículos más accidentadas, hasta, qué tipo de transporte es más accidentado entre motos y vehículos, tal cual como lo se muestra a continuación:

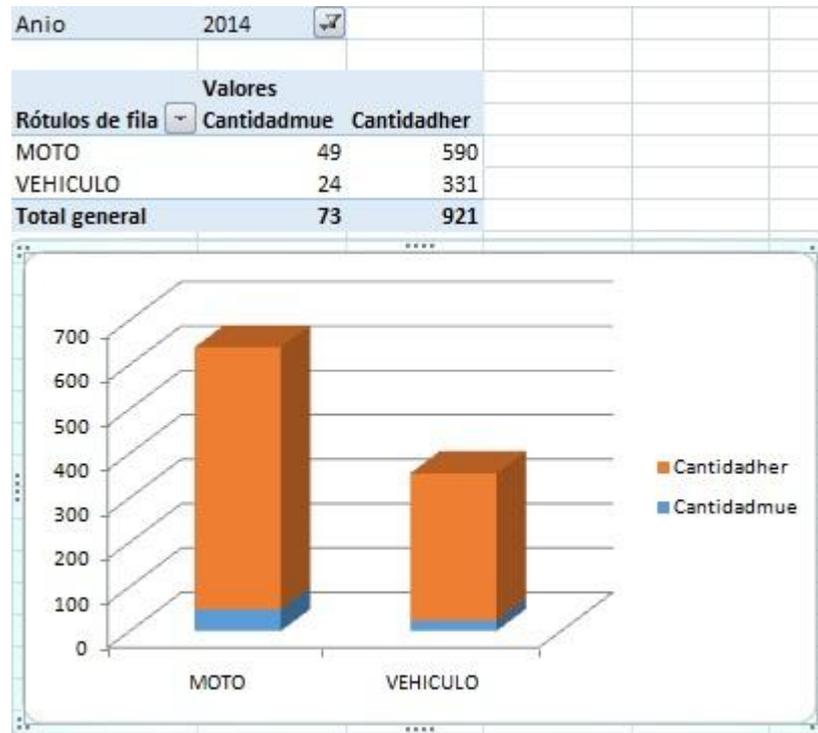


Figura 5.5 Tabla Dinámica – Estadística de vehículos accidentados

La dimensión delegaciones, nos permite obtener estadísticas sobre la cantidad de accidentes generados en las diferentes delegaciones de la provincia del Guayas. En este caso detallamos la cantidad de heridos y fallecidos que se dieron en las delegaciones urbanas (Cantón Guayaquil).

Anio	2014		
Valores			
Rótulos de fila	Cantidadmue	Cantidadher	
COMAND.-D.URB.1-TANCA MARENGO - DELEGACION URBANA	10	143	
COMAND.-D.URB.2-CENTRO - DELEGACION URBANA	0	95	
COMAND.-D.URB.3-AVE 25 DE JULIO - DELEGACION URBANA	3	135	
COMAND.-D.URB.4-LAS ESCLUSAS - DELEGACION URBANA	0	115	
COMAND.-D.URB.5-TANCA MARENGO - DELEGACION URBANA	9	93	
COMAND.-D.URB.6-VIA DAULE - DELEGACION URBANA	9	100	
COMAND.-D.URB.7-DURAN - DELEGACION URBANA	4	125	
COMAND.-D.URB.8 AURORA - DELEGACION URBANA	1	8	
Total general	36	814	

Figura 5.6 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Delegaciones

La dimensión Agraviados, nos ayuda obtener estadísticas, en la cual se detalla la cantidad de heridos y fallecidos que detalle el tipo de involucrado en un accidente de tránsito, sea este conductor, pasajero, propietario.

Anio	2014		
Valores			
Rótulos de fila	Cantidadmue	Cantidadher	
AGRAVIADO	0	0	
CONDUCTOR	73	919	
PASAJERO	0	0	
PROPIETARIO	0	2	
Total general	73	921	

Figura 5.7 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Agraviados

La dimensión cantones, nos permite obtener estadísticas que detallan la cantidad de heridos y fallecidos en las diferentes ciudades de la provincia del Guayas. Las mismas que se muestran a continuación con respecto al periodo 2014:

Anio	2014	
Rótulos de fila	Valores	
	Cantidadmue	Cantidadher
BALAO	0	0
BALZAR	0	0
BUCAJ - GRAL ELIZALDE	0	0
COLIMES	0	0
CRNL MARCELINO MARIDUEÑA	2	0
DAULE	3	7
DURAN	3	64
EL EMPALME	1	0
EL TRIUNFO	3	4
GUAYAQUIL	30	428
ISIDRO AYORA	0	1
JUJAN - A. BAQUERIZO MORENO	0	1
LOMAS DE SARGENTILLO	0	3
MILAGRO	8	19
NARANJAL	7	5
NARANJITO	1	1
NOBOL / PIEDRAHITA	1	2
PALESTINA	2	0
PEDRO CARBO	1	1
PLAYAS - GRAL VILLAMIL	0	5
PROGRESO	0	9
SALITRE	1	4
SAMBORONDON	2	23
SANTA LUCIA	1	0
SIMON BOLIVAR	0	1
YAGUACHI	1	10
Unknown	6	333
Total general	73	921

Figura 5.8 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Cantones

De la dimensión involucrados, podemos obtener algunos análisis estadísticos, tales como: (por edades, por género mostrar cuantos heridos y fallecidos sean dado en un periodo determinado) tal cual como se demuestra a continuación:

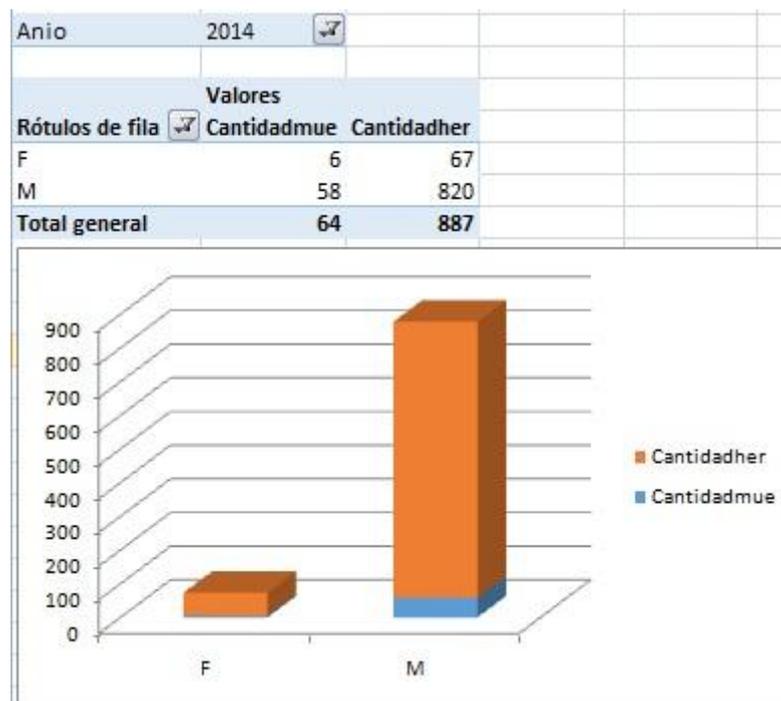


Figura 5.9 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Género

De la dimensión Rangos HS, podemos obtener estadísticas de la cantidad de accidentes de tránsito, heridos y fallecidos que se hayan suscitados en los diferentes intervalos de horas de un periodo en particular, tal cual como se detalla a continuación:

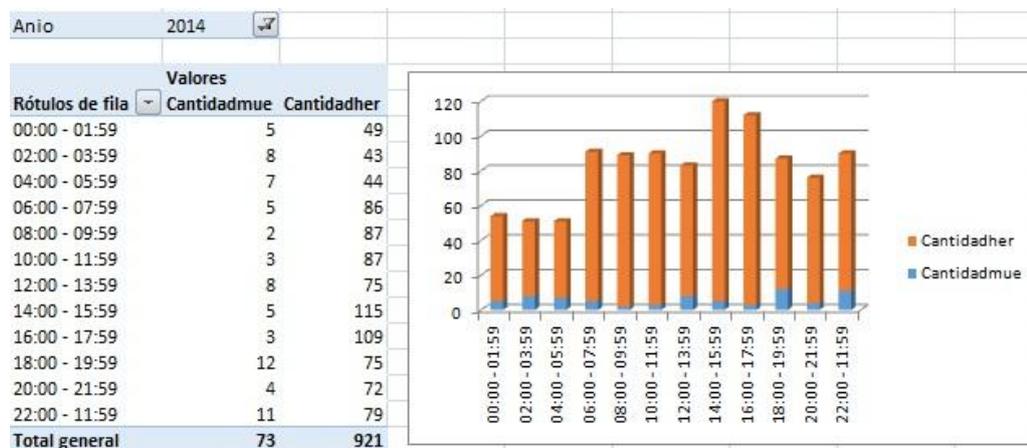


Figura 5.10 Tabla Dinámica – Estadística de Accidentes por Rango de Horas

5.3 Implementación

Metodología desarrollada por SAS, llamada:

“The SAS Rapid Data Warehouse Methodology”

- Definición de los objetivos
- Definición de los requerimientos de información
- Diseño y modelización
- Implementación
- Revisión

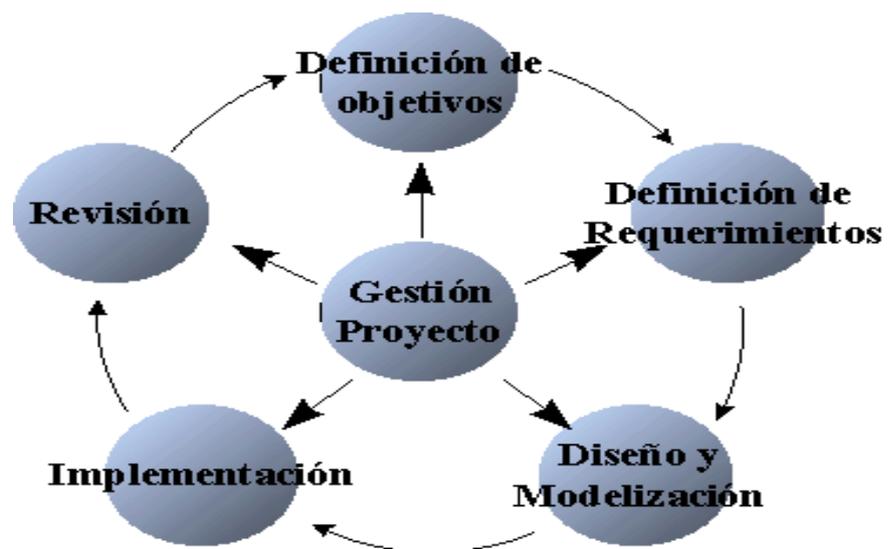


Figura 5.11 Metodología de Proyecto

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	[-] Proyecto BI Accidentes de Tránsito CTE	29 días	mar 02/06/15	vie 10/07/15		
2	[-] Inicio	1,5 días	mar 02/06/15	mié 03/06/15		
3	Definición de Objetivos	0,5 días	mar 02/06/15	mar 02/06/15		jaimec,mguahzco
4	Definición de los requerimientos de información	0,5 días	mar 02/06/15	mar 02/06/15	3	jaimec,mguahzco
5	Levantamiento de Información. (Uniformados y Dep. Estadísticas)	0,5 días	mié 03/06/15	mié 03/06/15	4	jaimec,mguahzco
6	[-] Diseño y modelización	3 días	vie 05/06/15	mar 09/06/15		
7	Estructura del Modelo de Datos - BD Origen	1 día	vie 05/06/15	vie 05/06/15	5	jaimec
8	Identificar Objetos	0,5 días	lun 08/06/15	lun 08/06/15	7	jaimec
9	Mapeo de Objetos	0,5 días	lun 08/06/15	lun 08/06/15	8	jaimec
10	Validaciones	1 día	mar 09/06/15	mar 09/06/15	9	jaimec
11	[-] Desarrollo	13 días	mié 10/06/15	vie 26/06/15		
12	Instalación de Base de Datos SqlServer 2008 R8	0,5 días	mié 10/06/15	mié 10/06/15	10	jaimec
13	[-] Instalación Visual Studio 2008	9 días	jue 11/06/15	mar 23/06/15		
14	Analysis Services	0,5 días	jue 11/06/15	jue 11/06/15	12	jaimec
15	Integration Services	0,5 días	jue 11/06/15	jue 11/06/15	14	jaimec
16	[-] ETL	8 días	vie 12/06/15	mar 23/06/15		
17	[-] Extracción de los datos del sistema operacional y transformación de los mismos.	6 días	vie 12/06/15	vie 19/06/15		
18	Scripts (Sentencias SQL para consulta de Datos) Dimensiones y Hechos	4 días	vie 12/06/15	mié 17/06/15	15	jaimec
19	Carga de los datos validados en el Data Warehouse.	2 días	jue 18/06/15	vie 19/06/15	18	jaimec
20	[-] Transformación	2 días	lun 22/06/15	mar 23/06/15		
21	Definir dimensiones para construir cubo	2 días	lun 22/06/15	mar 23/06/15	19	jaimec
22	[-] Estadística	2 días	mié 24/06/15	jue 25/06/15		
23	Tablas dinámicas elaborada con los diferentes filtros de análisis de datos	2 días	mié 24/06/15	jue 25/06/15	21	jaimec
24	[-] Revisión	1 día	vie 26/06/15	vie 26/06/15		
25	Validación de Datos	1 día	vie 26/06/15	vie 26/06/15	23	jaimec,jfloress
26	[-] Cierre de Proyecto	10 días	lun 29/06/15	vie 10/07/15		
27	Pruebas Internas	0,5 días	lun 29/06/15	lun 29/06/15	25	jaimec,jfloress
28	Pruebas con usuarios/Capacitación de usuarios	0,5 días	lun 29/06/15	lun 29/06/15	27	jaimec,jfloress
29	Puesta en producción	1 día	mar 30/06/15	mar 30/06/15	28	jaimec,lgilbert
30	Documentación	8 días	mié 01/07/15	vie 10/07/15	29	jaimec

Figura 5.12 Plan del Proyecto

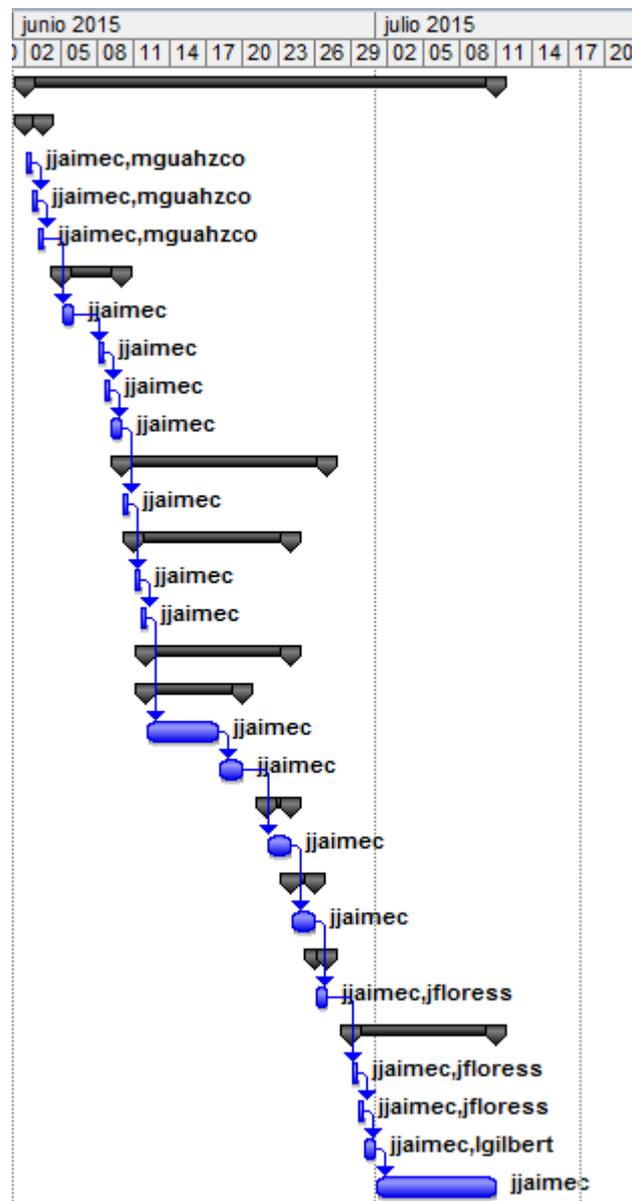


Figura 5.12.1 Plan del Proyecto - Diagrama

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta parte del proyecto vamos a especificar los logros alcanzados y ver de qué manera esta solución ayudará a la comisión de tránsito del Ecuador al momento de elaborar estudios o análisis estadísticos correspondientes a los accidentes de tránsito.

1. Inicialmente se desea mencionar que las herramientas utilizadas para el desarrollo del cubo de información, fueron muy amigables y sencillas de utilizar al momento del desarrollo. Esto hizo que los tiempos de implementación se redujeran y así cumplir con los tiempos propuestos para continuar con las otras etapas del proyecto. El Integration Services fue de gran ayuda para la extracción y replicación de los datos entre las

bases, mientras que el Analysis Services nos facilitó con el desarrollo del cubo de información.

2. Una de las facilidades que se le dio al usuario, fue el uso de tablas dinámicas en Excel para la administración del cubo de accidentes, esto fue de gran ayuda debido a que Excel es una herramienta muy familiar para este tipo de usuarios y a su vez nos ahorramos tiempo en cuestión de capacitaciones.

3. La parte gratificante del proyecto fue que el aplicativo por muy sencillo que parezca es muy funcional para los usuarios finales ya que la información que normalmente les es solicitada, es entregada en menor tiempo y su elaboración es sin mucha complejidad.

Además se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Es muy importante recalcar que al momento de la elaboración del cubo de información como tal, surgieron muchas novedades con respecto a los datos extraídos del sistema transaccional, ya se tuvo que proceder con depuraciones de datos para finalmente elaborar la estructura del cubo.
2. No hablamos simplemente de normalizar los datos de la base de datos transaccional, sino de inconsistencias que el aplicativo Axis está permitiendo al momento de registrar accidentes de tránsito. Esto fue reportado y notificado al departamento de desarrollo de CTE para que procedan con una inspección exhaustiva con pruebas de caja blanca y caja negra para corregir las anomalías detectadas, logrando así que las futuras ejecuciones de estadísticas, sean un poco más consistentes y apegadas a la realidad.

GLOSARIO

DATA WAREHOUSE: Es una base de datos consolidada en donde los datos son extraídos entre una o varias fuentes, la misma que busca integrar y depurar los datos para finalmente procesarla y generar información valiosa a la empresa o institución que esté empleando un tipo de solución tecnológica como esta, logrando así convertirse en una herramienta poderosa para la toma de decisiones oportunas con alto impacto de cambio a las organizaciones y sobre todo obtener estadísticas en menor tiempo posible[8].

DATA MART: Un Datamart hace referencia a una base de datos sectorizada, la misma que se especializa en el almacenamiento de los datos de un área específica del negocio [9].

ETL: Son las siglas en inglés de Extraer, Transformar y Cargar (Extract, Transform and Load). Es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, data mart, o data warehouse para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio [10].

DIMENSIONES: Denominamos dimensiones a aquellos datos que nos permiten filtrar, agrupar o seccionar la información [11].

TABLA DE HECHOS: Denominamos “hechos” a los indicadores de negocio. Por ejemplo, son “hechos” las ventas, los pedidos, los envíos, las reclamaciones, las compras, etc. Es decir, son todas aquellas medidas numéricas que incluiremos en nuestro sistema Business Intelligence [12].

ANEXOS

ANEXO 1: Script de Extracción Tabla de Hechos

```
SELECT
to_date(to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'DD/MM/RRRR HH24'),'DD/MM/RRRR
HH24') ID_TIEMPO,
(SELECT gen.Id_Tipo_Accidente FROM axisctg.fa_parte_tipo_accidente
tip , axisctg.ge_tipos_accidente gen WHERE tip.id_tipo_accidente =
gen.id_tipo_accidente AND tip.id_parte = par.id_parte /*AND
TIP.estado = 'ACT'*/ AND orden = 1 AND ROWNUM < 2)
ID_TIPO_ACCIDENTE,
nvl((
SELECT (
SELECT DET.ID_CLASE
FROM axisctg.FA_DETALLES_FACTURAS DET
WHERE DET.ID_FACTURA = FAC.ID_FACTURA)
FROM axisctg.FA_FACTURAS FAC
WHERE FAC.ID_PARTE = PAR.ID_PARTE
AND ROWNUM < 2
),0)ID_CLASE,
(SELECT nvl(veh.id_infraestructura,0)
FROM AXISCTG.FA_PARTE_VEHICULOS VEH WHERE INV.ID_PARTE =
VEH.ID_PARTE(+) AND INV.ID_DETALLE_INV = VEH.ID_DETALLE_INV(+))
ID_VEHICULO,
PAR.ID_TIPO_PARTE ID_TIPO_PARTE,
PAR.ID_DELEGACION_ACCIDENTE ID_DELEGACION,
INV.ESTADO_FISICO ID_RESULTA_ACC
,PAR.ID_UNIFORMADO ID_UNIFORMADO
,INV.ID_TIPO_PERSONA ID_AGRAVIADO,
nvl(ub.id_localidad,'N/A') ID_CANTON
,INV.ESTADO_ETILICO ID_EXAMEN_ALCO
,1 CANTIDADACC
```

```

,DECODE (INV.ESTADO_FISICO, '27',1, '25',0, '26',0, NULL,0) CANTIDADMUE, DE
CODE (INV.ESTADO_FISICO, '26',1, '27', '0', '25',0, NULL,0) CANTIDADHER
,DECODE (INV.ESTADO_FISICO, '25',1, '27', '0', '26',0, NULL,0) CANTIDADNORM
AL
,
(SELECT nvl(veh.modelo, 'S/MODELO')
FROM AXISCTG.FA_PARTE_VEHICULOS VEH WHERE INV.ID_PARTE =
VEH.ID_PARTE(+) AND INV.ID_DETALLE_INV = VEH.ID_DETALLE_INV(+)
)modelo,
(SELECT nvl(veh.marca, 'S/MARCA')
FROM AXISCTG.FA_PARTE_VEHICULOS VEH WHERE INV.ID_PARTE =
VEH.ID_PARTE(+) AND INV.ID_DETALLE_INV = VEH.ID_DETALLE_INV(+)
)marca,
nvl((select NVL(ve.color, 'S/COLOR') from st_t_vehiculos ve where
ve.placa = veh.placa), nvl((select substr(R.DESCRIPCION,1,40) from
axisctg.TREF R, axisctg.TVEHICUL G WHERE R.TIPO_CATALOGO = 6 AND
R.ID_CATALOGO = G.ID_CLASE and G.PLACA =veh.PLACA and rownum <
2), 'S/COLOR')) COLOR,
nvl((select NVL(ve.Combustible, 'S/COMBUSTIBLE') from st_t_vehiculos
ve where ve.placa = veh.placa), nvl((select
substr(R.DESCRIPCION,1,40) from axisctg.TREF R, axisctg.TVEHICUL G
WHERE R.TIPO_CATALOGO = 6 AND R.ID_CATALOGO = G.ID_CLASE and G.PLACA
=veh.PLACA and rownum < 2), 'S/COMBUSTIBLE')) COMBUSTIBLE,
-----
nvl((select NVL(tip.tipo, 'S/TIPO_VEH') from st_t_vehiculos
ve, st_clase_tipo tip where ve.placa = veh.placa and ve.tipo_veh =
to_char(tip.id_clase_tipo) and rownum < 2), nvl(to_char((SELECT
substr(tt.DESCRIPCION,1,40) FROM TTIPO tt, AXISCTG.TVEHICUL G where
tt.ID_TIPO = G.ID_TIPO and G.PLACA =veh.PLACA and rownum <
2)), 'S/TIPO_VEH')) tipo_vehiculo,
nvl((select NVL(ve.clase_veh, 'S/CLASE_VEH') from st_t_vehiculos ve
where ve.placa = veh.placa), nvl((select substr(R.DESCRIPCION,1,40)
from axisctg.TREF R, axisctg.TVEHICUL G WHERE R.TIPO_CATALOGO = 6
AND R.ID_CATALOGO = G.ID_CLASE and G.PLACA =veh.PLACA and rownum <
2), 'S/CLASE_VEH')) clase_vehiculo,

```

```

    nvl((select NVL(ve.Placa,'S/PLACA') from st_t_vehiculos ve where
ve.placa = veh.placa),nvl((select substr(R.DESCRIPCION,1,40) from
axisctg.TREF R, axisctg.TVEHICUL G WHERE R.TIPO_CATALOGO = 6 AND
R.ID_CATALOGO = G.ID_CLASE and G.PLACA =veh.PLACA and rownum <
2), 'S/PLACA')) PLACA,
-- (SELECT NVL(veh.placa,'S/PLACA') FROM AXISCTG.FA_PARTE_VEHICULOS
VEH WHERE INV.ID_PARTE = VEH.ID_PARTE(+) AND INV.ID_DETALLE_INV =
VEH.ID_DETALLE_INV(+)) PLACA2,

    nvl((select NVL(ve.servicio,'S/SERVICIO') from st_t_vehiculos ve
where ve.placa = veh.placa),nvl((select substr(re.descripcion,1,20)
from axisctg.TREF re, axisctg.TVEHICUL G WHERE re.TIPO_CATALOGO = 9
and re.ID_CATALOGO = G.id_tipo_serv and G.PLACA =veh.PLACA and
rownum <2), 'S/SERVICIO')) servicio
-----
,INV.ID_PERSONA ID_INVOLUCRADO
,PAR.ID_PARTE
,inv.id_clase categoria,
    CASE WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('00:00') and TO_CHAR('01:59') THEN 1
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('02:00') and TO_CHAR('03:59') THEN 2
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('04:00') and TO_CHAR('05:59') THEN 3
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('06:00') and TO_CHAR('07:59') THEN 4
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('08:00') and TO_CHAR('09:59') THEN 5
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('10:00') and TO_CHAR('11:59') THEN 6
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('12:00') and TO_CHAR('13:59') THEN 7
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('14:00') and TO_CHAR('15:59') THEN 8
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('16:00') and TO_CHAR('17:59') THEN 9

```

```

WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('18:00') and TO_CHAR('19:59') THEN 10 WHEN
to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between TO_CHAR('20:00') and
TO_CHAR('21:59') THEN 11
        WHEN to_char(par.FECHA_ACCIDENTE, 'HH24:MI') between
TO_CHAR('22:00') and TO_CHAR('23:59') THEN 12
        ELSE 0 END ID_RANGO_HS
,inv.edad
,inv.sexo
FROM axisctg.fa_parte PAR, axisctg.fa_parte involucrados inv, (select
f.id_parte,f.id_localidad, max(f.id_ubicaciones_lic_infra)
id_ubicaciones_lic_infra from (
                select  a.id_localidad,
a.id_parte,max(a.id_ubicaciones_lic_infra) id_ubicaciones_lic_infra
                from
axisctg.st_ubicaciones_lic_infra a
                group by a.id_localidad,
a.id_parte) f
                group by f.id_parte,f.id_localidad)
ub,
        -- cga
        AXISCTG.FA_PARTE_VEHICULOS VEH
where par.id_parte = inv.id_parte
AND par.id_parte = ub.id_parte
--- ini
AND INV.ID_PARTE = VEH.ID_PARTE(+)
AND INV.ID_DETALLE_INV = VEH.ID_DETALLE_INV(+)
--- fin
and par.estado = 'DEF'
and id_tipo_parte = 116
and INV.ID_DETALLE_INV = 1
AND par.fecha_accidente >= to_date('01/01/2005 00:00:01','dd/mm/rrrr
hh24:mi:ss')
AND par.fecha_accidente <= to_date('30/12/2017 23:59:59','dd/mm/rrrr
hh24:mi:ss');

```

BIBLIOGRAFÍA

[1] Concepto o definición de Business Intelligence,

<http://tdwi.org/portals/business-intelligence.aspx>, fecha de consulta Junio 2015.

[2] Definición Business Intelligence,

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/, fecha de consulta Junio 2015.

[3] Explicación y definición de los Datamarts,

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx, fecha de consulta Junio 2015.

[4] Definición de un Data Warehouse en las organizaciones,

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx, fecha de consulta Junio 2015.

[5] Definición de un Data Warehouse por Ralph Kimball & Bill Inmon,

<http://www.1keydata.com/datawarehousing/data-warehouse-definition.html>, fecha de consulta Junio 2015.

[6] Modelo Tipo Estrella – Data warehouse, [http://mundodb.es/diseno-data-warehouse-hechos-y-dimensiones-modelo-estrella -vs -copo -de -nieve](http://mundodb.es/diseno-data-warehouse-hechos-y-dimensiones-modelo-estrella-vs-copo-de-nieve), fecha consulta Julio 2015.

[7] Metodología de implementación de proyecto de BI para CTE, <http://www.dataprix.com/blogs/respinosamilla/fases-implantacion-sistema-dw-metodologia-para-construccion-dw-0>, fecha de consulta Julio 2015.

[8] Definición Data Warehouse para glosario, http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx, fecha de consulta Julio 2015.

[9] Definición Data Mart para glosario, http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx, fecha de consulta Julio 2015.

[10] Definición de ETL para glosario, <http://www.dataprix.com/blogs/respinosamilla/herramientas-etl-que-son-para-que-valen-productos-mas-conocidos-etl-s-open-sour>, fecha de consulta Julio 2015.

[11] Definición de Dimensiones para glosario,

<http://www.dataprix.com/blogs/bi-f-cil/dimensiones>, fecha de consulta Julio 2015.

[12] Definición de Dimensiones para glosario,

<http://www.businessintelligence.info/serie-dwh/tablas-de-hecho-fact-tables.html>, fecha de consulta Julio 2015.