

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS



DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y
CLASIFICACIÓN DE DATOS DE LOS DIFERENTES NEGOCIOS
Y FILIALES DE PDVSA ORIENTE

Realizado por:
Oscar Eduardo Montañez Zurita
C.I.: 17.434.088

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
INGENIERO DE SISTEMAS

Barcelona, Julio 2010

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS



DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y
CLASIFICACIÓN DE DATOS DE LOS DIFERENTES NEGOCIOS
Y FILIALES DE PDVSA ORIENTE

Tutores

Ing. Héctor Moisés
Tutor Académico

Ing. Carlos Marval
Tutor Industrial

Barcelona, Julio 2010.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS



DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y
CLASIFICACIÓN DE DATOS DE LOS DIFERENTES NEGOCIOS
Y FILIALES DE PDVSA ORIENTE

Jurado Calificador

Ing. Héctor Moisés
Tutor Académico

Ing. Luis Felipe Rojas
Jurado Principal

Ing. Rhonald Rodríguez
Jurado Principal

Barcelona, Julio 2010

RESOLUCIÓN

De acuerdo con el artículo 41 del reglamento de trabajo de grado:

“Los trabajos de grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

DEDICATORIA

A mi madre, mi hermano, mi madrina y mi novia por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles, ustedes han sido mi fortaleza a lo largo de este recorrido.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por hacer mi vida correcta, por llenarme de dicha, alegrías y tristezas para al final obtener este triunfo.

A mi **Madre**, mi **Hermano**, mi **Madrina** y mi **Novia**, por ser quienes apoyan todas mis decisiones, acciones y logros. En especial el de convertirme en un profesional. Sin el apoyo de ustedes nada de esto habría sido posible.

A la **Universidad de Oriente** por ser la casa de estudio donde me forme como profesional.

A mi tutor académico **Ing. Héctor Moisés**, por ser quien hoja a hoja, párrafo a párrafo de este proyecto reviso y brindo la ayuda necesaria, la cual se evidencia en este proyecto. Gracias!

Al **Departamento de AIT de PDVSA Oriente**, y en especial al **Departamento de Almacenamiento y Respaldo** por ser el lugar donde desarrollé el proyecto.

A mi tutor industrial **Ing. Carlos Marval** por todos los conocimientos transmitidos y confiar en mí para asignarme el desarrollo del proyecto, y a mis compañeros de trabajo **Orlando Bermúdez**, **Pedro Brito**, **Marjorie Vivas**, **Susan Carreño**, **Genaro Millán**, **Oscar Velásquez**, **Lenin Villarroel** y mi compañero de pasantías **Miguel Ugas**, por aportarme conocimientos e ideas que facilitaron la realización de mi trabajo de grado.

AGRADECIMIENTOS

A mis **Grandes Amigos**, Coromoto Mora, Jorge Hoelgh, José Gregorio Otty, Itamar Seijas, Jesús y Christian Camacho, Gollo Vilera, Odlanier Mendoza, Eloy Montes, Gustavo Piña, mis compadres Raúl Barrios y Gerardo Guaran, y a mis compañeros de estudio Euclides y Luis Reyes por estar siempre en los buenos y malos momentos, por compartir conmigo día a día este proceso.

RESUMEN

El propósito de este proyecto, fue desarrollar una Metodología para la clasificación y caracterización de los datos utilizados por las distintas aplicaciones que soportan los procesos desarrollados en la industria petrolera nacional. Para la realización de este proyecto se hizo referencia a la metodología ILM (gestión del ciclo de vida de la información), la cual enfatiza aspectos claves en el desarrollo de la metodología para la caracterización y clasificación de los datos como los son la vigencia de los datos en el tiempo, el coste de almacenarlos, sus niveles de criticidad y confidencialidad. El proyecto tuvo como principal resultado: el enfoque aportado por la metodología ILM (gestión del ciclo de vida de la información), permitió desarrollar una metodología de clasificación y caracterización de datos basándose en la disponibilidad y acceso a la información que depende del desarrollo de su valor en el tiempo.

RESOLUCIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VIII
<i>CAPITULO I EL PROBLEMA</i>	19
1.1 PETRÓLEOS DE VENEZUELA S.A.	19
1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA	20
1.3 AUTOMATIZACIÓN, INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (AIT) 21	
1.3.1 Misión.....	21
1.3.2 Visión	22
1.4 MANTENIMIENTO DE PLATAFORMA (MAP).....	22
1.4.1 Objetivo	22
1.4.2 Alcance.....	23
1.5 ALMACENAMIENTO Y RESPALDO (AYR).....	25
1.5.1 Objetivo	25
1.5.2 Alcance.....	25
1.6 PLANTEAMIENTO DEL EL PROBLEMA.....	27
1.7 OBJETIVOS	30
1.7.1 Objetivo General	30
1.7.2 Objetivos Específicos.....	30
<i>CAPITULO II MARCO TEÓRICO</i>	32
2.1 ANTECEDENTES	32
2.2 NEGOCIOS DE PDVSA.....	35
2.2.1 Exploración y Producción.....	35
2.2.1.1 Etapas de la Exploración.....	37
2.2.1.2 Etapas de la Producción.....	38
2.2.2 Refinación	40
2.2.2.1 Refinerías	40

2.2.3	Comercialización	42
2.2.4	Gas	43
2.3	FILIALES DE PDVSA	44
2.3.1	Cvp	46
2.3.2	Deltaven	47
2.3.3	Intevep.....	48
2.3.4	Pdv Marina	49
2.3.5	Pdvsa Gas.....	50
2.3.6	Bariven	51
2.3.7	Pdvsa Agrícola	51
2.3.8	Pdv Industrial.....	51
2.3.9	Pdvsa Servicios.....	52
2.4	CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	53
2.4.1	Activos de Información.....	53
2.4.2	Confidencial.....	53
2.4.3	Criticidad	54
2.4.4	Criterios de la Clasificación.....	54
2.5	METODOLOGIA ILM (GESTION DEL CICLO DE VIDA DE LA INFORMACION).....	57
2.6	BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UNA METODOLOGIA ILM (GESTION DEL CICLO DE VIDA DE LA INFORMACION).....	61
2.7	GESTIÓN DE DATOS.....	61
2.8	DATO VS INFORMACIÓN	62
2.9	DATOS ESTRUCTURADOS.....	63
2.10	DATOS NO ESTRUCTURADOS	63
2.11	HARDWARE.....	64
2.12	SOFTWARE	64
2.13	FIRMWARE	64
2.14	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.....	65
2.15	ESTACIÓN DE TRABAJO	65

2.16	APLICACIONES	66
2.17	BASE DE DATOS.....	66
2.18	SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS	66
2.19	SERVIDOR.....	67
2.20	RED DE ÁREA LOCAL (LAN).....	67
2.21	RED DE AREA DE ALMACENAMIENTO (SAN)	67
2.22	ALMACENAMIENTO ADJUNTO A LA RED (NAS)	68
2.23	ALMACENAMIENTO ADJUNTO DIRECTO (DAS).....	68
2.24	MATRICES DE DISCOS	68
2.25	BACKUP	69
2.26	PROTECCIÓN DE DATOS	69
2.27	IMPORTANCIA DE LA PROTECCIÓN DE DATOS PARA LAS CORPORACIONES.....	69
2.28	RAZONES DE LAS PÉRDIDAS DE DATOS	71
2.29	METODOLOGÍA.....	74
	CAPITULO III MARCO METODOLOGICO.....	77
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	77
3.2	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	78
3.3	TÉCNICAS UTILIZADAS.....	78
3.4	ESTRATEGIAS, ACTIVIDADES Y RECURSOS UTILIZADOS PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS	79
	CAPITULO IV RESULTADOS.....	85
4.1	ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL	85
4.1.1	El Método Sísmico	86
4.1.2	Descripción del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica (obtención del registro sísmico)	87
4.1.3	Descripción del Proceso que se Realiza en el Centro de Procesamiento Geofísico (CPG).....	96
4.1.3.1	Algunas Aplicaciones Utilizadas en el Cpg	97
4.1.3.2	Procesado de Datos Sísmicos de Reflexión	99

4.1.3.3	Secuencia Convencional de Proceso de Datos	100
4.1.3.4	Tratamiento de Pre-Apilamiento	101
4.1.3.5	Tratamiento de Apilamiento.....	110
4.1.3.6	Tratamiento de Post-Apilamiento	112
4.1.4	Caracterización del Personal del CPG.....	114
4.1.5	Caracterización de las Estaciones de Trabajo del CPG	117
4.1.6	Caracterización de los Sistemas de Almacenamiento del CPG	120
4.1.7	Estructura Organizacional del CPG	125
4.1.8	Estructura del Dato Seg-y y Cálculo del Volumen Sísmico 2d y 3d ..	128
4.1.9	Asignación de Espacios de Almacenamiento para el Estudio de Proyectos	131
4.1.10	Proceso que Realiza el Usuario para Acceder a los Datos 132	
4.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE DATOS UTILIZADOS EN LA CORPORACION.....	135
4.2.1	Atributos Característicos de los Datos	137
4.3	IDENTIFICACIÓN DEL FLUJO Y CICLO DE VIDA DE LOS DATOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO SÍSMICO.....	143
4.4	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO SÍSMICO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS	151
4.5	DEFINICION DE LA METODOLOGIA	153
4.5.1	Establecimiento de los Valores de los Parámetros Característicos de los Datos	153
4.5.2	Integrantes del Proceso de Caracterización y Clasificación del Dato..	164
4.5.3	Procedimiento para Determinar la Clasificación del Dato.....	165
4.5.3.1	Criterios de Selección de Resultados para Clasificar el Dato 168	

4.5.4 Ciclo de Vida del Dato y Otros Aspectos a Considerar de los Datos (registro del proyecto)	169
4.5.5 Rendimiento de los Equipos de Almacenamiento de la Corporación ..	173
4.5.6 Aplicación de la Metodología para la Caracterización y Clasificación de Datos	185
4.5.6.1 Aplicación de la Metodología en el Área de Adquisición	
185	
4.5.6.2 Aplicación de La Metodología en el Área de Procesamiento Sísmico	
190	
4.6 PROPUESTAS PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS.....	195
CONCLUSIONES.....	209
PROPUESTAS.....	211
BIBLIOGRAFÍA.....	215

LISTA DE FIGURAS

Figura nº 1 “Ciclo de Vida de la Información”	60
Figura nº 2 “Procesamiento del Dato”	63
Figura nº 3 “Dispositivo de Registro CDP”	88
Figura nº 4 “Esquema de Operación CDP”	89
Figura nº 5 “Importancia de una Correcta Selección del Offset”	90
Figura nº 6 “Zona Útil y Zona de Ruido en los Registros Sísmicos”	90
Figura nº 7 “Recolección de Data Sísmica Terrestre”	91
Figura nº 8 “Recolección de Data Sísmica Marina”	91
Figura nº 9 “Particularidades de Algunas de las Fuentes de Energía Usadas Habitualmente en Estudios Sísmicos de Reflexión”	92
Figura nº 10 “Almacenamiento de los Datos de Campo”	95
Figura nº 11 “Adquisición de los Datos de Campo y Fases del Procesamiento Sísmico”	95
Figura nº 12 “Modelado Sísmico”	96
Figura nº 13 “Secuencia Convencional del Proceso de Datos.”	100
Figura nº 14 “Eliminación de Trazas”	104
Figura nº 15 “Lectura de las Primeras Llegadas”	104
Figura nº 16 “Borrado Directo por Zonas”	105
Figura nº 17 “Análisis Espectral”	105
Figura nº 18 “Filtro F K”	106
Figura nº 19 “Efecto Sobre el Registro Después de Filtrar por Número de Onda y Frecuencia los Eventos Atribuidos a Ruido (GR, A y D)”	106
Figura nº 20 “Curvas de Correcciones Estáticas y Residuales para las Posiciones de las Fuentes y los Receptores”	108
Figura nº 21 “Configuración de los Sistemas de Almacenamiento, Respaldo y Recuperación del CPG”	122
Figura nº 22 “Configuración de los Sistemas de Respaldo (Backup) del CPG”	124
Figura nº 23 “Estructura Organizativa del Centro de Procesamiento Geofísico”	125
Figura nº 24 “Funciones del Grupo de Gestión y Planificación”	125
Figura nº 25 “Funciones del Grupo de Tecnología”	126
Figura nº 26 “Área de Iluminación Sísmica de Yacimientos”	126

LISTA DE FIGURAS

Figura nº 27 “Área de Física de Rocas”	127
Figura nº 28 “Área de Métodos Potenciales”	127
Figura nº 29 “Área de Geofísica de Pozos”	128
Figura nº 30 “Estructura del Dato y Cálculo del Volumen Sísmico”	130
Figura nº 31 “Volumen Asignado a los Proyectos”	132
Figura nº 32 “Proceso para Acceder a los Datos”	133
Figura nº 33 “Acceso a la Data Estructurada y No Estructurada”	134
Figura nº 34 “Equivalencia del Terminado Dato en la Corporación”	134
Figura nº 35 “Porcentaje Existente de los Distintos Tipos de Data en las Corporaciones”	136
Figura nº 36 “Punto de Recuperación”	137
Figura nº 37 “Tiempo de Recuperación “	138
Figura nº 38 “Recuperación Operacional “	139
Figura nº 39 “Recuperación ante Desastres (Replica Remota)”	139
Figura nº 40 “Recuperación ante Desastres (Copia de los Datos en Cintas)”	140
Figura nº 41 “Ciclo de Vida de los Datos en los Procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico”	145
Figura nº 42 “Flujo de Datos del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica 1”	146
Figura nº 43 “Flujo de Datos del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica 2”	147
Figura nº 44 “Flujo de Datos del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica 3”	147
Figura nº 45 “Flujo de Datos del Área de Procesamiento Sísmico 1”	148
Figura nº 46 “Flujo de Datos del Área de Procesamiento Sísmico 2”	149
Figura nº 47 “Flujo de Datos del Área de Procesamiento Sísmico 3”	150
Figura nº 48 “Backup de la Data Crítica”	154
Figura nº 49 “Backup de la Data Vital”	155
Figura nº 50 “Backup de la Data Sensitiva”	155
Figura nº 51 “Backup de la Data No Crítica”	156
Figura nº 52 “Sistemas de Almacenamiento Symmetrix Dmx-4”	174
Figura nº 53 “Sistemas de Almacenamiento Symmetrix 8830”	175
Figura nº 54 “Sistemas de Almacenamiento Symmetrix 8730”	175
Figura nº 55 “Clariion Cx3-80”	177

LISTA DE FIGURAS

Figura nº 56 “Clariion Cx600”	178
Figura nº 57 “ <i>Infinity Storage</i> Tp9500”	178
Figura nº 58 “Storage <i>Tek</i> L700”	179
Figura nº 59 “LTO-3”	180
Figura nº 60 “Celerra CFS14”	181
Figura nº 61 “Netapp 5500”	181
Figura nº 62 “Centera”	182
Figura nº 63 “Connectrix ED-140M”	184
Figura nº 64 “Connectrix DS-24M2”	184
Figura nº 65 “Silkworm 4100”	184
Figura nº 66 “Primera fase”	195
Figura nº 67 “Segunda fase”	196
Figura nº 68 “Tercera fase”	197
Figura nº 69 “Cuarta fase”	198
Figura nº 70 “Quinta fase”	199
Figura nº 71 “Sexta fase”	200
Figura nº 72 “Séptima fase”	201
Figura nº 73 “Octava fase”	202
Figura nº 74 “Nivel de Almacenamiento 1”	204
Figura nº 75 “Nivel de Almacenamiento 2”	205
Figura nº 76 “Nivel de Almacenamiento 3”	206
Figura nº 77 “Nivel de Almacenamiento 4”	207

LISTA DE TABLAS

Tabla nº 1	“Procesos para la Edición de los Registros”	101
Tabla nº 2	“Algoritmos para Correcciones de Amplitud”	109
Tabla nº 3	“Caracterización de los Usuarios del CPG”	114
Tabla nº 4	“Estaciones de Trabajo HP”	117
Tabla nº 5	“Aplicaciones Paradigm”	118
Tabla nº 6	“Estaciones de Trabajo Sun Blade 2500”	118
Tabla nº 7	“Estaciones de Trabajo Sun Ultra 80”	119
Tabla nº 8	“Estaciones de Trabajo Sun Ultra 60”	119
Tabla nº 9	“Estaciones de Trabajo Dell Precision”	120
Tabla nº 10	“Parámetros Característicos de los Datos”	151
Tabla nº 11	“Tiempo de Recuperación de la Data”	156
Tabla nº 12	“Recuperación Operacional”	157
Tabla nº 13	“Recuperación ante Desastres”	157
Tabla nº 14	“Solicitudes de Restauración”	158
Tabla nº 15	“Tiempo de Respuesta por Solicitud de Restauración”	158
Tabla nº 16	“Clasificación de Incidentes y Notificación”	159
Tabla nº 17	“Tasa de Éxito del Respaldo”	160
Tabla nº 18	“Parámetros de Accesibilidad”	160
Tabla nº 19	“Aprovisionamiento de Espacio de Almacenamiento”	162
Tabla nº 20	“Retención”	163
Tabla nº 21	“Archivo de Datos Inactivos”	163
Tabla nº 22	“Entrevista Estructurada 1”	166
Tabla nº 23	“Entrevista Estructura 2”	167
Tabla nº 24	“Entrevista Estructurada 3”	170
Tabla nº 25	“Cumplimiento”	211
Tabla nº 26	“Archivo de Datos Inactivos”	212

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

CAPITULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se describe brevemente a la empresa estatal PDVSA, la ubicación geográfica de la corporación, así como a la gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones, el departamento de Almacenamiento y Respaldo y el proceso de Mantenimiento de Plataforma, se plantea además el problema, la importancia, el alcance, el propósito y la originalidad del proyecto, y por último se definieron los objetivos (general y específicos) del trabajo de grado.

1.1 PETRÓLEOS DE VENEZUELA S.A.

Petróleos de Venezuela S.A. es la corporación estatal de la República Bolivariana de Venezuela que se encarga de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental; con el fin último de motorizar el desarrollo armónico del país, afianzar el uso soberano de los recursos, potenciar el desarrollo endógeno y propiciar una existencia digna y provechosa para el pueblo venezolano, propietario de la riqueza del subsuelo nacional y único dueño de esta empresa operadora.

1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA

El área de Oriente concretamente en el estado Anzoátegui, como territorio con una gran cultura petrolera convergen varias plantas de refinación, planteles administrativos, galpones de almacenaje, laboratorios de tratamiento y sitios de transporte y mercadeo a lo largo y ancho de su territorio. Para llevar a cabo sus actividades la empresa cuenta con una serie de distritos en todo el territorio nacional, como lo es el de Puerto la Cruz con una altitud de sesenta y cuatro (64) metros sobre el nivel del mar, con Latitud de $10^{\circ} 13' N$ y una Longitud de $64^{\circ} 37' O$, es una ciudad portuaria. Se encuentra cercana a la capital del estado y junto con Lechería y Guanta forman una de las áreas metropolitanas más importantes del país y la más grande del oriente venezolano. Esta además de contar con la refinería de Chaure y PDVSA Guaraguao, entre otros, la ciudad aloja una de las más importantes refinerías del país, la refinería de Puerto la Cruz, la cual con sus doscientos mil (200.000) barriles por día, abastece el mercado interno y exporta a los países caribeños, como Cuba y Las Antillas.

La ciudad de Puerto la Cruz cuenta con grandes avenidas que la cruzan de norte a sur y de este a oeste. Entre ellas están:

- ✓ Av. Municipal, la cual es la principal avenida de la ciudad.
- ✓ Av. 5 de Julio, es la avenida de comercio por excelencia.
- ✓ Av. Paseo Colón, esta avenida bordea casi toda la Bahía de Pozuelos la cual es una de las bahías más grandes del mundo. Cuenta con un hermoso boulevard donde se encuentra situado el

símbolo de la ciudad de Puerto la Cruz, el cual es la cruz que representa a la misma.

- ✓ Av. Bolívar la cual conecta al Paseo Miranda con la Av. Intercomunal Jorge Rodríguez, brindado otra vía de comunicación entre ellas.

La ciudad de Puerto la Cruz posee varios puertos de transporte marítimo desde los cuales pueden ser alcanzados muchos destinos de interés turístico y comercial y al estar unida a la ciudad de Barcelona, se sirve de su Aeropuerto Internacional General José Antonio Anzoátegui para el transporte aéreo, además de contar con un puerto petrolero para la exportación del crudo.

1.3 AUTOMATIZACIÓN, INFORMATICA Y TELECOMUNICACIONES (AIT)

La Gerencia de Automatización, Informática y telecomunicaciones (AIT) perteneciente a PDVSA, tiene como misión y visión lo siguiente:

1.3.1 Misión

Somos la organización que rige, provee y mantiene los servicios y soluciones integrales de tecnologías de automatización, información y comunicaciones de la corporación; contribuimos a mantener su continuidad operativa y a ejecutar sus planes; innovamos y actuamos como agentes de transformación en PDVSA y en la sociedad venezolana con responsabilidad social, económica y ambiental; potenciamos un ecosistema tecnológico que impulsa los poderes creadores del pueblo, el conocimiento libre, el desarrollo

endógeno sustentable y la economía social productiva para lograr la soberanía tecnológica.

1.3.2 Visión

Soberanía plena en soluciones AIT para el sector energético aportando valor social.

1.4 MANTENIMIENTO DE PLATAFORMA (MAP)

El proceso MAP (Mantenimiento de Plataforma) perteneciente a la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones tiene como objetivo y alcance lo siguiente:

1.4.1 Objetivo

Preservar la función de la plataforma AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones) mediante el Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo oportuno conforme a los acuerdos de calidad establecidos, a fin de dar continuidad operativa al negocio, minimizando las interrupciones e incrementando la disponibilidad de la plataforma, para evitar pérdida de producción directa o indirecta que pueda ocasionar incrementos en el costo de los productos generados y comercializados por PDVSA.

1.4.2 Alcance

El proceso contempla:

A. Monitoreo:

- a) Identificar y cuantificar riesgos por problemas o incidentes detectados por Monitoreo en la Plataforma AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones) que afectan los costos y la Confiabilidad de las operaciones de PDVSA.
- b) Identificar procesos de deterioro en equipos y/o sistemas que conforman la Plataforma AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones).
- c) Analizar el comportamiento de la Plataforma AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones) mediante las estadísticas establecidas para ello, a fin de inferir sobre sus capacidades, el comportamiento futuro y necesidades de nuevas tecnologías.
- d) Monitorear la plataforma AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones), incluyendo los equipos administrados por terceros que le prestan servicios a PDVSA, a fin de predecir incidentes en los equipos que la conforman y tomar las acciones correspondientes para garantizar el funcionamiento de las soluciones de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).

B. Mantenimiento:

- a) Determinar los requerimientos o tareas de mantenimiento que permitan minimizar los riesgos en las instalaciones en función de la gerencia de las consecuencias causadas por los incidentes o problemas.
- b) Mejorar las frecuencias de mantenimiento minimizando el riesgo al menor costo posible y los costos de mantenimiento asociados a horas-hombres, partes, repuestos y servicios contratados.
- c) Elaborar los planes de mantenimiento e inspección de los equipos que conforman la plataforma.
- d) Ejecutar los planes de mantenimiento establecidos para evitar que los equipos que conforman la plataforma AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones) generen incidentes de manera tal que pudieran afectar los servicios prestados por la Gerencia de AIT que garantizan la operación de otros entes del Negocio de PDVSA.
- e) Resolver incidentes detectados por monitoreo y/o problemas ocurridos en la plataforma, minimizando el impacto sobre la instalación o usuario afectado.
- f) Controlar la ejecución de las actividades de mantenimiento garantizando el cumplimiento oportuno según los lineamientos y acuerdos establecidos.
- g) Solicitar oportunamente a los procesos correspondientes, los bienes y servicios contratados necesarios para dar cumplimiento a los planes de mantenimiento.

1.5 ALMACENAMIENTO Y RESPALDO (AYR)

El departamento de Almacenamiento y Respaldo (AYR), perteneciente a la gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), es el sitio donde se llevara a cabo la investigación, y tiene como objetivo y alcance lo siguiente:

1.5.1 Objetivo

Proveer soluciones de almacenamiento, siendo eficientes en la adaptación de los distintos recursos tecnológicos disponibles, impulsando la dependencia tecnológica, el desarrollo sustentable y cumpliendo las necesidades y expectativas de PDVSA establecidas en los acuerdos de servicio, garantizado la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información desde su creación hasta su disposición final.

1.5.2 Alcance

- a) Clasificar y caracterizar los datos de las aplicaciones utilizadas por las distintas organizaciones de la corporación, basándose en su valor para las operaciones de la misma.
- b) Definir las estrategias de protección de datos necesarias para garantizar la disponibilidad, integridad y confidencialidad de los mismos, basándose en sus características y en las necesidades y expectativas establecidas en los acuerdos de servicio.
- c) Atender oportunamente los incidentes y requerimientos asociados a la administración y gestión de datos generadas por el proceso GDS (Gestión Del Servicio) y los centros de monitoreo.

- d) Cuantificar las necesidades de almacenamiento requeridas por las distintas organizaciones de PDVSA para el desarrollo del Plan de Siembra Petrolera planteado por la nación.

1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día los datos son reconocidos como el activo más importante de las corporaciones y estos deben ser protegidos. La pérdida o mal uso de la información puede generar una pérdida financiera directa, así como, pérdidas en ventas, multas, y demandas comerciales. Peor aún, los datos robados o alterados, pueden tener efectos financieros que no son conocidos por la corporación hasta mucho después, cuando ya no se puede hacer mucho para reducir el impacto negativo. Varios gobiernos alrededor del mundo han impuesto regulaciones sobre las comunicaciones electrónicas y almacenamiento de datos. Algunas leyes son diseñadas para asegurar la privacidad de la información contenida en los documentos electrónicos, archivos y bases de datos. En Venezuela las instituciones se rigen por la Ley Especial contra los Delitos Informáticos.

La pérdida de información importante puede disminuir la productividad total de la organización, cuando los empleados tienen que intentar hacer su trabajo sin la ayuda de las aplicaciones utilizadas para tal fin. Considerando la información como un activo de la corporación, la protección y buen uso de los datos subyacentes es necesaria para asegurar el valor del activo y prevenir su pérdida. Es importante que las corporaciones cuenten con un conjunto de tecnologías, métodos, y las mejores prácticas para proteger los datos importantes de la empresa, de una posible alteración, daño o pérdida.

Para las empresas que manejan gran cantidad de data actualmente, además de proteger sus datos es importante maximizar el valor de la información que manejan para asegurar que esta se guarde en el dispositivo más adecuado de acuerdo a su importancia para el negocio y que esta tenga

una accesibilidad acorde a las necesidades propias de cada fase de su ciclo de vida.

Actualmente los Negocios y Filiales de PDVSA no cuentan con un mecanismo eficiente que permita gestionar de forma adecuada los datos, para conocer con que data se cuenta, como tratarla, de cual deshacerse, donde guardarla, como protegerla, como recuperarla de nuevo para hacerla trabajar, cuál es crítica y vital para la continuidad operativa de la organización, como se comporta en el tiempo debido a que en cada proceso (exploración, producción, refinación, comercialización, etc.) pueden tener un valor diferente y cuales utilizan las aplicaciones, lo que trae como consecuencia una mala utilización o desperdicio de los recursos (discos, cintas, etc.) que se le asignan a cada proceso, falta de información para las aplicaciones y aumento del tiempo para su ejecución, desconocimiento en caso de pérdida importante de información del punto y tiempo de recuperación de la misma, una inadecuada distribución de los recursos de la plataforma tecnológica y un aumento significativo en los gastos de la compra de equipos para la asignación de espacios de memoria.

El propósito de este proyecto, será desarrollar una Metodología para la clasificación y caracterización de los datos utilizados por las distintas aplicaciones que soportan los procesos desarrollados en la industria petrolera nacional.

Para la realización de este proyecto se utilizarán técnicas de investigación como son la Observación Directa, el Análisis y Revisión Bibliográfica, Entrevistas no estructuradas, la Encuesta y el Cuestionario.

El alcance de este proyecto está determinado por el área correspondiente al edificio SEDE Administrativo Guaraguao en las inmediaciones de la Refinería de Puerto La Cruz, propiamente en el área de Adquisición y Procesamiento Sísmico, por ser el área donde se manipula la data de entrada para el inicio de los procesos de la industria y en donde se realizará la investigación.

La originalidad de este proyecto está dada por ser la primera vez que en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) Servicios Comunes se asigna un trabajo de este tipo, es decir una Metodología para la Clasificación y Caracterización de Datos, como fase inicial para definir de manera eficiente la infraestructura y políticas necesarias para garantizar la disponibilidad e integridad de los datos.

La importancia de este trabajo radicará en el desarrollo de una herramienta amoldada a las necesidades de la corporación que será utilizada por el departamento de Almacenamiento y Respaldo perteneciente a la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), para el seguimiento del comportamiento de la información a través de los procesos de la industria petrolera nacional.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

Desarrollar una metodología que permita la caracterización y clasificación de los datos de las diferentes aplicaciones utilizadas por los negocios y filiales de PDVSA Oriente.

1.7.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los tipos de datos y sus atributos característicos a ser considerados y/o evaluados en el proceso de clasificación y caracterización de los mismos.
2. Identificar el flujo y ciclo de vida de los datos utilizados en los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
3. Analizar los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico de acuerdo a las características descritas para el proceso de clasificación y caracterización de datos.
4. Definir la metodología para la clasificación y caracterización de datos utilizando como piloto los datos de los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico llevado a cabo en PDVSA.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se nombran los trabajos que sirvieron de apoyo para el desarrollo del proyecto, dando un breve resumen de cada uno de ellos, se enuncian además las referencias teóricas que valieron de base fundamental para la realización del trabajo de grado.

2.1 ANTECEDENTES

En la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) no se han realizado proyectos de estas características, sin embargo la Universidad de Oriente Núcleo Anzoátegui cuenta en su haber con un sin número de publicaciones específicamente en el Departamento de Computación y Sistemas, los siguientes trabajos de investigación sirvieron de ayuda para el desarrollo del proyecto:

“Aplicación de una Auditoria Administrativa a la Superintendencia Gestión de Necesidades y Oportunidades perteneciente a la Gerencia Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de la empresa PDVSA, Distrito San Tomé, Estado Anzoátegui”. El alcance de este trabajo de grado estuvo en examinar la Superintendencia Gestión de Necesidades y Oportunidades, perteneciente a la Gerencia Automatización, Informática y telecomunicaciones (AIT), de la empresa PDVSA Distrito san Tomé; Estado Anzoátegui, utilizando Técnicas de seguimiento y análisis de la Auditoria Administrativa. El propósito de este proyecto fue examinar todos los factores

que engloba la Auditoría Administrativa, como son la estructura organizativa, métodos de control, medios de operación y el uso que se da a los recursos en la Superintendencia Gestión de necesidades y Oportunidades. El proyecto tuvo la siguiente conclusión: De acuerdo a los resultados del examen basado en la Auditoría Administrativa, se logró realizar las propuestas a considerar por la Superintendencia Gestión de Necesidades y Oportunidades, para mejorar o corregir las debilidades existentes en ella. (Duerto A., 2007)

“Diseño de un Sistema de Información para el Monitoreo de la Red LAN y Apoyo al Departamento de Redes y Comunicaciones de una Empresa Siderúrgica”. El alcance de este proyecto radicó en el diseño de una herramienta amoldada a las necesidades de la empresa que será utilizada por el departamento de redes y comunicaciones de la misma, para el monitoreo de los diferentes equipos de red que conforman la parte física de las comunicaciones de la misma. La finalidad de este proyecto de grado fue diseñar un sistema de información para permitir el monitoreo desde un equipo remoto (un servidor) conectado a la red y comunicarse con los dispositivos de red principales. El proyecto tuvo la siguiente conclusión: El estudio y análisis de los procesos que se llevan a cabo en el departamento de redes y comunicaciones de la empresa permitió obtener información para poder desarrollar una descripción general de su estructura y funcionamiento, forjando así las bases necesarias para conocer y comprender las actividades que en dicho departamento se desarrollan para el mantenimiento de las comunicaciones de la red LAN de la compañía. (Fermín R., 2005)

“Evaluación Integral del Sistema de Servicio de Asistencia Técnica a los Equipos Computacionales, Data y Telecomunicaciones, Gerencia AIT Refinación, Gestión del Servicio-PDVSA Oriente”. El alcance del proyecto estuvo determinado por el área correspondiente a la Refinería de puerto la

Cruz. El propósito de este proyecto estuvo en realizar una evaluación integral del servicio prestado por la Superintendencia Gestión del Servicio-Refinación. El proyecto tuvo la siguiente conclusión: A través del uso de técnicas de la Auditoría Administrativa se pudo determinar la situación actual y el problema presente en el objeto de estudio; determinándose que el sistema de evaluación actual de la gestión de calidad para la Superintendencia de Gestión del Servicio – Refinación, requiere un nuevo enfoque que permite evaluar dicha gestión en un campo más amplio de variables. (Malavé M., 2008)

“Diseño de un Sistema de Supervisión de los Parámetros de Funcionamiento de un Servidor de Almacenamiento del Centro de Cómputo de PDVSA – Refinación Oriente”. El alcance del proyecto estuvo en el uso de las etapas de Inicio y Elaboración de la Metodología de Proceso Unificado de Desarrollo de Software, todo esto, llevando a cabo los flujos de trabajo: requisitos, análisis y diseño, mediante la utilización del Lenguaje Unificado de Modelado (UML). El propósito de la investigación, fue realizar el Diseño del Sistema de Supervisión, para lo cual se modeló el software propuesto, y posteriormente se diseñó su estructura. El proyecto tuvo la siguiente conclusión: El CIMOR se encarga de supervisar el estado de la plataforma tecnológica de la empresa con el fin de notificar las fallas que se presenten y afecten al negocio. (Mata C., 2007)

“Desarrollo de un Sistema de Información para el Registro y Control de las Solicitudes para la Formación Tecnológica de Información y Comunicación Soportadas por la Gerencia de AIT”. El alcance de este proyecto fue realizar hasta la fase de diseño, la fase de implantación quedó a criterio de la empresa, en función de tener una herramienta útil disponible en los ámbitos de la Gerencia de AIT. El propósito de este sistema, fue servir de

vínculo para el intercambio de información entre los procesos modulares de GNO y FTU para el acopio de información referente al control de solicitud de necesidades de formación técnica para los usuarios. El proyecto tuvo la siguiente conclusión: El lenguaje unificado de modelado a través de todos los diagramas que plantea, surge como un lenguaje determinante para el diseño conceptual de la estructura de software, ya que mediante una comunicación directa e intuitiva a través de representaciones logra expresar de forma clara y flexible los aspectos funcionales del software. (Sánchez C., 2007)

2.2 NEGOCIOS DE PDVSA

Son las actividades interrelacionadas que dan soporte a la operación comercial, técnica y jurídica de la corporación, y que se vinculan a los procesos medulares de la corporación, a saber: Exploración y Producción, Refinación, Comercialización y Gas. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.1 Exploración y Producción

El objeto del proceso de Exploración y Producción es maximizar el valor económico a largo plazo de las reservas de hidrocarburos gaseosos y no gaseosos en el suelo patrio, garantizando la seguridad de sus instalaciones y su personal, en armonía con los venezolanos y el medio ambiente.

Uno de los procesos vitales de la industria petrolera es la exploración, pues de él depende el hallazgo de hidrocarburos (gaseosos y no gaseosos) en el subsuelo. La Exploración, es el primer eslabón de la cadena, es decir,

nos ubicamos aguas arriba del negocio, por lo cual se convierte en la base fundamental para que exista PDVSA.

La misión primordial de la Exploración, consiste en la incorporación de recursos de hidrocarburos, de acuerdo a los lineamientos de la corporación para asegurar la continuidad del negocio.

La estrategia adoptada por PDVSA para mejorar el desempeño, en el corto y mediano plazos en este proceso de la industria petrolera nacional, ha sido la de adoptar las mejores prácticas en términos de esquemas de negocios, procesos, productividad, medio ambiente y seguridad industrial en las operaciones.

La etapa de producción se refiere a la explotación del petróleo y el gas natural de los yacimientos o reservas. La fase de producción de un campo productor de hidrocarburos comienza después de que se ha comprobado la presencia del recurso gracias a la perforación de pozos exploratorios.

Los procesos de Exploración y Producción, se interrelacionan a través de la ejecución de las diferentes fases que se llevan a cabo antes, durante y después de los Proyectos que sustentan el Plan de Negocios.

Hay una amplia y profunda relación entre la Exploración y las diferentes organizaciones de Producción, como por ejemplo, la perforación, estudios integrados, ingeniería y construcción, reservas, entre otras. Esta es una relación bidireccional (cliente-proveedor) que debe ser altamente dinámica y efectiva para que se logren los objetivos comunes de Exploración y Producción.

Además, gracias a innovaciones en áreas técnicas y tecnológicas se han fortalecido y revitalizado las actividades de exploración y producción, con la meta de lograr que PDVSA se convierta en la empresa petrolera más exitosa del siglo XXI. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.1.1 Etapas de la Exploración

1.- Identificación de áreas de interés. Con esta etapa se inicia la exploración en una región virgen o desconocida.

Se trata de una fase preliminar en la que se utilizan métodos indirectos como la geología de superficie (se toman muestras de rocas) o geología de campo, reconocimiento desde el aire (radares y métodos aeromagnéticos y aerogravimétricos) y espacio, geoquímica y geofísica.

Esta fase permite identificar áreas con características favorables a la existencia de hidrocarburos en el subsuelo.

2.- Detección de trampas. Cuando ya se detectó el área de interés, se procede a identificar las tramas o estructuras que pudieran contener petróleo.

Para esta fase se utilizan métodos geofísicos de alta tecnología como la sísmica tridimensional (3D) y métodos avanzados de visualización e interpretación de datos.

En esta etapa se definen en forma detalla las trampas de hidrocarburos (denominadas prospectos) y se jerarquizan según las reservas estimadas y su potencial valor económico.

3.- Verificación de la acumulación. Cuando se han identificado los prospectos, se decide dónde perforar los pozos exploratorios, único medio seguro de comprobar si realmente hay petróleo.

Durante esta etapa, el geólogo extrae la información de los fragmentos de roca cortados por la mecha (ripios) detectando estratos (capas) potencialmente productores.

La perforación exploratoria es una operación muy costosa y de alto riesgo, tanto por la interpretación geológica, la pericia y el tiempo requeridos, como por los riesgos operacionales que implica.

Estadísticamente, de cada diez pozos exploratorios que se perforan en el mundo, sólo tres resultan descubridores de yacimientos. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.1.2 Etapas de la Producción

1.- Flujo en el yacimiento. Esta fase se refiere a la difícil y complicada trayectoria que sigue el petróleo dentro del yacimiento a miles de metros de profundidad a través de los microcanales de roca porosa y permeable hasta llegar al fondo del pozo. Este recorrido lo hace el petróleo gracias a la presión o energía natural que existe en el yacimiento.

2.- Producción en el pozo. Una vez que el petróleo llega al fondo del pozo, continúa su recorrido por la tubería vertical de producción hasta alcanzar la superficie. A medida que el petróleo asciende (bien sea por medios naturales o por métodos de levantamiento artificial) la presión disminuye y ocurre la liberación del gas originalmente disuelto en el crudo.

3.- Recolección de crudo. Después que el petróleo de cada uno de los pozos del yacimiento ha alcanzado la superficie, se recolecta mediante un sistema de líneas de flujo que van desde el cabezal de los pozos hasta las estaciones de flujo.

4.- Separación del gas. En las estaciones de flujo de petróleo y el gas producidos por los pozos entran a los separadores donde se completa la separación del gas que aún quedaba mezclado con el petróleo. Al salir por los separadores, el petróleo y el gas siguen rutas diferentes para cumplir con los distintos usos y aplicaciones establecidas.

5.- Almacenamiento de crudo. Los diferentes tipos de petróleo que llegan a las estaciones de flujo son bombeados a través de las tuberías hasta los patios de tanques, donde finalmente se recolecta y almacena toda la producción de petróleo de un área determinada, para ser tratada, eliminando el agua y la sal, colocándolo bajo especificaciones comerciales.

6.- Transporte de oleoductos. El crudo limpio (sin agua y desalado) almacenado en los patios de tanques es enviado a través de los oleoductos a las refinerías del país y a los terminales de embarque para su exportación a los mercados de ultramar.

7.- Embarque a exportación. El petróleo que llega a los terminales de embarque es cargado a la flota tanquera para su envío a los distintos mercados del mundo. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.2 Refinación

La refinación es el proceso que se encarga de la transformación de los hidrocarburos en productos derivados. PDVSA realiza sus operaciones de procesamiento del crudo a través de 20 refinerías: cinco en Venezuela, y quince en el resto del mundo.

Del petróleo se obtienen muchos productos, desde gases y líquidos sumamente volátiles como la gasolina, hasta fluidos muy espesos como el asfalto y aun sólidos como la parafina o ceras. En líneas generales, los derivados básicos del petróleo son: gases, gasolina de motor, gasolina de aviación, kerosén, gasoil, diesel, solventes, bases lubricantes, parafina, combustible pesado (fuel oil) y asfalto.

Además de esos productos básicos elaborados en instalaciones propias, la industria suministra materias primas a plantas petroquímicas y empresas manufactureras para producir caucho sintético, fibras sintéticas, fertilizantes, explosivos, insecticidas, medicinas, artículos de tocador y miles de otros productos.

PDVSA cuenta con una capacidad de procesamiento de petróleo de 3,09 millones de barriles por día. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.2.1 Refinerías

En el territorio nacional, Petróleos de Venezuela cuenta con la refinería más grande del mundo: el Complejo Refinador Paraguaná (CRP), compuesto por las plantas de Amuay y Cardón. Ubicado en la península del mismo

nombre, en el estado Falcón, este complejo tiene una capacidad de refinación de 940 mil barriles diarios (MBD).

También se encuentran en el país la refinería de Puerto La Cruz, con una capacidad de procesamiento de 203 MBD (Miles de Barriles Diarios), El Palito, que puede procesar 140 mil barriles diarios, la refinería Bajo Grande, con capacidad para refinar 15 mil barriles diarios y San Roque, que procesa 5 mil barriles por día.

PDVSA cuenta con cinco refinerías en Estados Unidos, específicamente la de Corpus Christi, en Texas; Lemont, en Illinois; Sweeny, en Virginia; Lake Charles y Chalmette en Louisiana. La capacidad de refinación en suelo norteamericano es de aproximadamente 1.089 MBD (Miles de Barriles Diarios).

En Europa PDVSA procesa 259 mil barriles diarios a través de la empresa mixta Rühr Oel GmbH (ROG), con la que se tienen cuatro refinerías en Alemania (Gelsenkirchen, Neustadt, Karlsruhe y Schwedt), y a través de AB Nynäs Petroleum, empresa mixta propiedad en 50,001 % de PDV Europa y 49,999% de Neste Oil, se tiene una participación en tres refinerías especializadas: Nynäshamn y Gothenburg, en Suecia, y Dundee en Escocia.

Además, PDVSA cuenta con una capacidad de procesamiento de 583 mil barriles diarios en las refinerías ubicadas en el Caribe, específicamente el caso de Isla, en Curazao; que procesa 335 MBD, St. Croix (Bahamas), con 248 mil barriles por día y la incorporación de la refinería Camilo Cienfuegos, en la República de Cuba, con una participación PDVSA de 31 MBD. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.3 Comercialización

El plan de negocios en el área de Comercio y Suministro para el período 2006–2012, enmarcado en el Plan Siembra Petrolera 2005-2030 de la Corporación, se fundamenta en tres objetivos: seguridad energética interna, integración regional y diversificación de mercados.

Mediante la seguridad energética del mercado interno se garantiza el suministro del inventario estratégico del país y la satisfacción de la demanda nacional con combustibles limpios, lubricantes, asfaltos y especialidades de calidad regional.

A través de la integración latinoamericana se busca consolidar el proyecto Petroamérica, compuesto por las iniciativas de Petrosur, Petrocaribe y Petroandina, propuestas por el Gobierno Bolivariano para lograr una distribución justa de la energía en aras del desarrollo de las naciones que la integran, con base en los recursos y potencialidades de la región.

La diversificación está orientada a la captación de nuevos mercados y un mejor aprovechamiento de la demanda mundial para el país. En este ámbito destacan los convenios con Europa y Asia, especialmente con China, Japón e India, y el mantenimiento de los mercados tradicionales, con el fin de valorizar nuestra base de recursos de crudos pesados y extra pesados. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.2.4 Gas

El Plan Estratégico de Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA) 2006-2012, enmarcado en el Plan Siembra Petrolera 2005-2030, promueve la aceleración de los diferentes proyectos de exploración y producción de gas en tierra firme y costa afuera, tomando en cuenta, además de las necesidades del mercado interno, la nueva estrategia dispuesta por el Ejecutivo Nacional en cuanto a la creación del Cono Energético, que incluye el suministro de gas a los países de Latinoamérica, el Caribe y la Cuenca Atlántica.

PDVSA tiene previsto invertir en el período 2006-2012 un total de 16 mil 780 millones de dólares en proyectos de alto impacto en materia de gas, lo cual permitirá cubrir la demanda interna, contribuir con la construcción del nuevo modelo económico, productivo y social del país, maximizar y valorizar los recursos gasíferos e impulsar el desarrollo endógeno y sustentable en las áreas de influencia, además de propiciar la integración latinoamericana y caribeña.

PDVSA prevé aumentar la producción de gas de 6 mil 300 millones a 11 mil 500 millones de pies cúbicos diarios (MMPCD) para el 2012. Con miras a lograr este objetivo, se estima que la producción en el estado Zulia, en el occidente venezolano, pasará de 1.100 a 1.400 MMPCD (Millones de Pies Cúbicos Diarios); Yucal Placer, en el centro del país, de 100 a 300 MMPCD (Millones de Pies Cúbicos Diarios); Anaco de 1 mil 700 millones a 2 mil 794 millones de pies cúbicos diarios. Además, se espera incorporar la producción del Proyecto Mariscal Sucre el cual comprende actividades por el orden de los 1.200 MMPCD (Millones de Pies Cúbicos Diarios) y Plataforma Deltana con unos 1.000 MMPCD (Millones de Pies Cúbicos Diarios).

El incremento de los volúmenes de producción permitirá el fortalecimiento energético del país. A través del proyecto de gas Interconexión Oriente-Occidente (ICO).

En el Plan Siembra Petrolera 2005-2030, tiene como objetivo que el Estado retome el control de sus negocios estratégicos para el Estado. Por esa razón en los proyectos de gas Aguas Arriba, la Corporación asumirá con esfuerzo propio la exploración y producción de los campos Río Caribe y Mejillones, ubicados al nororiente del país.

En materia Aguas Abajo, la industria petrolera asumirá con esfuerzo propio la construcción de los gasoductos Mariscal Sucre que conectaran el proyecto con el Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA), desarrollos que a su vez se unirán con la Plataforma Deltana.

PDVSA también comenzó la perforación del pozo "Dragón VI" en aguas marinas, frente a la costa oriental del país y que tiene unas reservas probadas de 14,7 trillones de pies cúbicos de gas. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3 FILIALES DE PDVSA

Hasta el 31 de diciembre de 1997, PDVSA condujo sus operaciones en Venezuela a través de tres filiales operadoras principales, Lagoven, S.A., Maraven, S.A. y Corpoven, S.A. En 1997 se estableció una nueva estructura de operaciones basada en unidades de negocio.

Desde entonces, PDVSA ha estado involucrada en un proceso de transformación de sus operaciones con el objetivo de mejorar su productividad, modernizando sus procesos administrativos y aumentando el retorno de capital.

El proceso de transformación incluyó la fusión de Lagoven, S.A., Maraven, S.A. y Corpoven, S.A. efectivo a partir del 1° de enero de 1998, y renombrando la entidad combinada PDVSA Petróleo y Gas, S.A.

En mayo de 2001, PDVSA Petróleo y Gas, S.A cambió su denominación social a PDVSA Petróleo, S.A., originándose otro cambio en la estructura organizacional petrolera ya que la actividad relacionada con el gas natural no asociado comenzaría a ser manejada por la filial PDVSA Gas, S.A.; asimismo, para finales de 2002, ciertos activos de producción de gas no asociado se transfirieron a dicha filial.

Siguiendo con las instrucciones del Ejecutivo Nacional y lineamientos del MENPET (Ministerio de Energía y Petróleo) y PDVSA, se culminó el proceso de la firma de acuerdos de los Convenios Operativos y la nacionalización de la Faja Petrolífera del Orinoco, al igual que los Convenios de Exploración a Riesgo y Ganancias Compartidas para su conversión a Empresas Mixtas, así como también la creación de los nuevos negocios, lo cual ha significado un paso histórico la reafirmación de la soberanía petrolera.

Adicionalmente, PDVSA ha hecho algunos ajustes dentro de la organización a fin de mejorar el control interno de sus operaciones y el modelo de gerencia, para alinear la estructura de sus operaciones con las estrategias a largo plazo del accionista. Estos ajustes consisten,

principalmente, en la adopción de un nuevo marco de estructura de operaciones que aumenta la participación del Comité Ejecutivo en sus actividades y, al mismo tiempo, aumenta la flexibilidad operacional de PDVSA.

PDVSA lleva a cabo sus actividades a través de nueve (9) filiales según las funciones que realiza cada una de ellas. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.1 CVP

La Corporación Venezolana del Petróleo, “una filial de propósitos especiales” de Petróleos de Venezuela, controla y administra todo lo concerniente a los negocios que se realizan con otras empresas petroleras de capital nacional o extranjero.

Es así como esta filial de PDVSA maximiza el valor de los hidrocarburos para el Estado venezolano en función del bienestar colectivo, a través de las recién creadas Empresas Mixtas, los Convenios de Asociación, los Convenios de Exploración a Riesgo y Ganancias Compartidas, el desarrollo de los proyectos de gas Costa Afuera; y el Proyecto de Cuantificación y Certificación de la Faja Petrolífera del Orinoco, mediante el cual se probará que Venezuela es el país con las mayores reservas de hidrocarburos del mundo. Así mismo, la CVP participa en la definición de modelos de negocios futuros con terceros que se celebren en el marco de la Ley Orgánica de Hidrocarburos. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.2 Deltaven

Deltaven S.A. es la filial de Petróleos de Venezuela (PDVSA) que comercializa combustibles, lubricantes, asfaltos, solventes, grasas y otros derivados de los hidrocarburos bajo la marca PDV, además de un conjunto de servicios técnicos y asesoría dirigidos a satisfacer las necesidades del mercado interno.

Creada en 1997, luego de la fusión de Corpoven, Maraven y Lagoven, esta filial de PDVSA es hoy en día la empresa líder en el mercado venezolano de los hidrocarburos, y con importantes proyecciones hacia fuera de nuestras fronteras.

Deltaven mercadea los productos y servicios asociados de la marca PDV mediante una red de distribución y de negocio de alto valor agregado gerenciada con criterios de excelencia que aseguran la preferencia de los consumidores y el máximo rendimiento de su accionista.

Sus productos, elaborados con tecnología de punta, políticas de conservación del ambiente en armonía, un personal con alta capacitación técnica y gerencial, son demandados en los sectores industrial, aeronáutico, automotor y marino de América Latina y el Caribe.

Además de tener un papel estelar en la seguridad energética del mercado nacional, Deltaven encara importantes funciones en el área de desarrollo social, apoyando proyectos que contribuyen a mejorar el bienestar de todos los venezolanos. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.3 Intevep

Intevep es la empresa filial de PDVSA cuya orientación estratégica es generar soluciones tecnológicas integrales, con especial énfasis en las actividades de Exploración, Producción, Refinación y Comercialización. De igual manera, es responsabilidad de Intevep, el resguardo del acervo tecnológico de la Corporación.

Intevep también desarrolla tecnologías propias en áreas con oportunidades diferenciales, impulsa la cooperación e integración con el sector técnico-científico e industrial de Venezuela y asegura, al mismo tiempo, la correcta gestión ambiental en las operaciones de PDVSA.

Para dar respuesta a las necesidades de la Corporación y para afianzar el ejercicio de la soberanía nacional sobre los hidrocarburos, Intevep focaliza su esfuerzo en tres áreas medulares: Crudos Pesados y Extrapesados de la Faja Petrolífera del Orinoco, Gas Costa Afuera y Nuevos Desarrollos Cercanos a Campos Tradicionales en Áreas Tradicionales. De igual manera, concentra gran parte de sus recursos en mejorar el factor de recobro y en actividades de recuperación mejorada.

En cada una de estas áreas se realizan actividades de: investigación estratégica, investigación y desarrollo, ingeniería y asistencia técnica especializada, las cuales están integradas a los negocios de PDVSA en cuanto a transferencia y aplicación de tecnologías que permitan cubrir integralmente, las diferentes fases de los negocios petrolero y gas: exploración, producción, refinación y comercialización. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.4 PDV Marina

PDV Marina es la filial de Petróleos de Venezuela, S.A., que se encarga de la distribución y transporte marítimo de los hidrocarburos y sus derivados. Fundada el 29 de noviembre de 1990, esta filial de PDVSA nació con la intención de convertirse en la empresa naviera de Petróleos de Venezuela y manejar parte del negocio del transporte de la industria petrolera venezolana.

En la actualidad la orientación estratégica de PDV Marina busca la reducción de los costos de operación, el logro de una mayor productividad y modernización de la flota, y la captura de negocios no convencionales. Para lograrlo, estudian esquemas de asociación que permitan avanzar hacia nuevos niveles de eficiencia, en la búsqueda de incremento en los volúmenes de tonelaje de la flota y en la calidad de la misma.

Y es que todos los esfuerzos de esta filial de PDVSA están orientados a cuatro objetivos fundamentales: modernizar la flota, garantizar el control de la actividad naviera por parte de Petróleos de Venezuela, S.A., propiciar la participación de capital privado tanto nacional como internacional, y fortalecer el desarrollo de la Marina Mercante Nacional.

Para lograrlo, PDV Marina mantiene alianzas estratégicas con armadores de primera clase, el desarrollo de asociaciones estratégicas principalmente en los segmentos de exportación de crudos y en el cabotaje de crudos y productos, y en el fortalecimiento de segmentos de especialidades de acuerdo a los requerimientos comerciales.

Hoy en día, PDV Marina trabaja para ser una empresa más eficiente, productiva, rentable y autosuficiente, apoyada en las asociaciones

estratégicas y captura de nuevos negocios, apoyándose en el trabajo, la perseverancia y la mística de su recurso humano. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.5 PDVSA Gas

PDVSA Gas se concibe como la filial de Petróleos de Venezuela, S. A. que se dedica a la exploración y explotación de gas no asociado, así como a la extracción y fraccionamiento de Líquidos del Gas Natural (LGN), al transporte, distribución y comercialización del Metano; dada su importancia esta industria está presente en casi todo el país.

Por resolución de la Junta Directiva de Petróleos de Venezuela S. A., se acordó la integración a PDVSA Gas del Distrito de producción Anaco y de los procesos de Extracción y Fraccionamiento LGN Oriente y la integración de los procesos de Producción de Gas Libre (Bloque E Sur del Lago) y de Extracción y Fraccionamiento y LGN de Occidente y de las operaciones de transporte y distribución de gas de Occidente.

Entre los planes de PDVSA Gas destaca el impulso al desarrollo de los ejes norte - costero y Apure - Orinoco, e incrementar el transporte y distribución de gas a través de la interconexión Centro – Occidente.

En el tema del suministro interno, la aspiración de PDVSA Gas es intensificar la presencia en el territorio nacional para satisfacer la demanda interna. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.6 Bariven

Bariven S.A., filial de PDVSA, se ocupa de la adquisición de materiales y equipos necesarios para las actividades de Exploración y Producción, Refinación y Gas. También es responsable de la administración y gestión de los inventarios y almacenes y la venta de activos no utilizados de la Corporación.

Con la finalidad de otorgarle mayor participación a las empresas nacionales, Bariven realiza un programa de adiestramiento al personal y desarrolla un plan de convenios y alianzas que permiten la disminución de tiempo y esfuerzo para maximizar la eficiencia en el suministro de materiales y equipos. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.7 PDVSA Agrícola

Esta filial fue constituida en el 2007. Su propósito es realizar en Venezuela o en el exterior, por cuenta propia o de terceros o asociada con terceros, las actividades de producción de materia prima de origen agrícola, para el procesamiento industrial agroalimentario y agroenergético en Venezuela, contribuyendo con el desarrollo agrícola sustentable del país, mediante la incorporación de los rubros seleccionados. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.8 PDV Industrial

Fue constituida en 2007, con el propósito de efectuar, por cuenta propia o de terceros o asociados a terceros, las actividades de producción de

servicios y acompañamiento técnico en la construcción de equipos, bienes y materiales industriales requeridos para el desarrollo de la industria petrolera.

Así mismo, la filial podrá realizar en Venezuela o en el exterior, por cuenta propia o de terceros o asociada con terceros, las actividades de producción de servicios que conlleven a la construcción de equipos petroleros; además de proveer servicios para el desarrollo del entorno comunitario en organización, formación, capacitación, bienes, infraestructura social y socio productiva. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.3.9 PDVSA Servicios

Esta filial creada en el cuarto trimestre de 2007, tiene como objetivo general suministrar servicios especializados en los negocios petroleros de Exploración y Producción, tales como: Operación y mantenimiento de taladros, registros eléctricos, sísmica, fluidos de perforación, cementación y estimulación, además de otros servicios conexos, dirigidos a empresas 110 nacionales e internacionales del sector, con altos estándares de calidad, seguridad, cultura ambiental, competitividad, sustentabilidad e innovación, para promover la consolidación de la soberanía tecnológica, incrementando el Valor Agregado Nacional (VAN), aplicando principios éticos y morales que satisfagan las necesidades humanas de nuestro pueblo, potenciando el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la nación. (Negocios y Filiales de PDVSA, 2009)

2.4 CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Son los diferentes niveles de confidencialidad y/o criticidad que se asignan a los activos de información de acuerdo a su contenido estratégico, valor comercial, valor de reposición, repercusiones legales y su importancia para la continuidad operacional y/o reanudación de las operaciones, con la finalidad de determinar el grado de protección requerida. (Manual de Normas del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.4.1 Activos de Información

Es la información misma en cuales quiera de sus formas y modalidades; es decir, impresa, manuscrita, oral, electrónica y visual, a la cual la corporación le atribuye un valor en función de su trascendencia para los intereses de la misma, e incluye los medios utilizados para acceder, procesar, almacenar y transmitir la información. (Manual de Normas del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos Información PDVSA, 2006)

2.4.2 Confidencial

Es el nivel de clasificación que se le da a los activos de información relacionados con el personal, clientes, información financiera, técnica y administrativa y cualquier otra información sensible de Petróleos de Venezuela, cuya divulgación, manejo y uso no autorizado, afectaría sus intereses. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.4.3 Criticidad

Se entiende por criticidad el nivel de impacto que tendría en el proceso de producción, la paralización total o parcial de una instalación dada. El impacto no solo debe entenderse en términos económicos local o Nacional, sino que este puede extenderse más allá de nuestras fronteras hacia el ámbito internacional, sobre todo en una industria como la petrolera. Se dice de las condiciones a partir de las cuales se inicia una reacción en cadena. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.4.4 Criterios de la Clasificación

Los activos de información se deben clasificar por su confidencialidad de la siguiente manera:

A. Estrictamente Confidencial

Debe clasificarse como estrictamente confidencial, el activo de información que cumpla con las siguientes condiciones:

- a) Permite conocer una parte mayor y significativa de las operaciones de la corporación.
- b) Permite conocer la dirección operacional y/o estratégica de la corporación a largo/mediano plazo.
- c) Es de interés competitivo comercial muy significativo para entes externos.

- d) Su divulgación y/o manipulación causaría grandes perjuicios o daños graves a la corporación, clientes y/o Proveedores.
- e) Tiene un impacto muy relevante sobre los aspectos técnicos, administrativos y financieros de la corporación.

B. Confidencial

Debe clasificarse como confidencial, el activo de información que cumpla con las siguientes condiciones:

- a) Permite conocer una parte significativa de las operaciones de la corporación.
- b) Permite conocer la dirección operacional y/o estratégica de la corporación a largo/mediano plazo.
- c) Es de interés competitivo comercial muy significativo para entes externos.
- d) Su divulgación y/o manipulación causaría grandes perjuicios o daños graves a la corporación, clientes y/o Proveedores.
- e) Tiene un impacto muy relevante sobre los aspectos técnicos, administrativos y financieros de la corporación.

C. Uso General

Debe clasificarse como uso general, el activo de información que cumpla con las siguientes condiciones:

- a) Se refiere a una parte no significativa del negocio.

- b) No es de interés competitivo/comercial para entes externos.
- c) Su divulgación y/o manipulación no tiene ningún impacto.
- d) No afecta el éxito técnico/financiero de las actividades de la corporación.
- e) No compromete de ninguna forma explícita actividad relevante de la industria.

Para clasificar los activos de información, se debe analizar un conjunto de parámetros de criticidad que coadyuvan a determinar el impacto operacional en caso de pérdida o no disponibilidad:

- a) Cese o disminución significativa de ingresos.
- b) Inhabilidad para cumplir compromisos importantes con clientes.
- c) Interrupción severa en el desarrollo de proyectos y/o manufactura.
- d) Errores costosos en las decisiones gerenciales.
- e) Demora en el procesamiento de documentación urgente para clientes o contratos externos.
- f) Pérdidas, si los costos de creación del activo fueron significativos.
- g) Desembolsos cuantiosos de recursos para recuperar el activo.
- h) Imposibilidad de procesar otros sistemas/aplicaciones que dependen del activo.
- i) Imposibilidad de cumplir con leyes o políticas que exigen la retención de la información por ciertos periodos. (Manual de Normas del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.5 METODOLOGIA ILM (GESTION DEL CICLO DE VIDA DE LA INFORMACION)

Uno de los aspectos vitales para las organizaciones es la gestión adecuada de su información. No hay ninguna duda de que la importancia y vigencia de los datos van cambiando en el tiempo, variando así su nivel de criticidad y confidencialidad, lo que trae como resultado que se deban adoptar medidas para evitar el impacto negativo sobre el negocio. Hoy en día, el concepto de la gestión del ciclo de vida de la Información se ha convertido en un requerimiento básico para una correcta gestión y administración de la información, lo cual, si se realiza adecuadamente, genera un impacto dramáticamente positivo para la organización.

La gestión del ciclo de vida de la información consiste en usar un enfoque amplio en cuanto a la administración eficaz del capital de información de la empresa que depende del valor de la información y del coste de almacenarla.

Este enfoque tiene por objetivo, por un lado, el uso eficaz de los medios para almacenamiento de la información con el fin de tener en cuenta los requisitos técnicos, regulatorios y legales más adecuados para almacenar información y tenerla disponible y, por el otro, asegurar el rastreo del ciclo de vida de los datos.

Por lo tanto se abarcan los conceptos de disponibilidad y acceso a la información que depende del desarrollo de su valor con el tiempo, desde el momento de su creación hasta el de su destrucción.

La ILM (*Information Lifecycle Management*) es una estrategia de almacenamiento de grandes volúmenes de información en empresas que alinea la infraestructura TI (tecnología de la información) con los requisitos de negocio basada en el valor cambiante de la información en el tiempo.

Se enfoca en tres puntos esenciales:

- a. **Aplicaciones**, para asegurarnos que los procesos de negocio se soportan de manera correcta y eficaz. Las aplicaciones son todos los procesos que pueden transformar los datos en información, para luego ser utilizada en los procesos de negocio.
- b. **Información**, para asegurarnos que el recurso más valioso del que la compañía dispone es gestionado, compartido y protegido en los niveles apropiados y al menor coste posible, incluso aunque el valor y requisitos de la información cambien en el tiempo.
- c. **Infraestructura**, para asegurarnos de que contamos con recursos TI (tecnología de la información) con el mejor nivel de eficiencia posible y al menor coste, con un alto grado de flexibilidad para dar rápida respuesta a las necesidades cambiantes del negocio. Esta tecnología incluye DAS, NAS, SAN, CAS, sistemas de archivos y gestores de volúmenes. Estos tres puntos aplicaciones, información e infraestructura, junto con ILM (*Information Lifecycle Management*) están vinculados a las necesidades y requisitos del negocio. De hecho, este vínculo es lo que proporciona el mayor valor a una organización o empresa.

La complejidad que supone manejar el volumen creciente de información exige la adopción de métodos que gestionen los datos a lo largo

de todo su ciclo de vida, en función de su valor y disponibilidad en cada momento. Y esto es lo que gestión del ciclo de vida de la información hace posible.

Para lograr una correcta gestión del ciclo de vida de la información, se debe:

- a) Conocer y clasificar los tipos datos de la organización y su importancia para el negocio, tomando como referencia los niveles de criticidad y confidencialidad relacionados con los activos de información de la empresa.
- b) Identificar la utilidad de los datos.
- c) Identificar los requisitos de seguridad: integridad, fiabilidad y disponibilidad de los datos.
- d) Conocer los requisitos regulatorios con respecto a los datos.
- e) Determinar el tiempo de acceso a los datos.
- f) Determinar los niveles de servicios requeridos por la organización.
- g) Definir una estrategia del manejo de la información que incluya la consolidación y migración de datos según su ubicación dentro del ciclo de vida de la información.

No basta con agregar sistemas muy rápidos ni gran cantidad de software de administración. Es imprescindible implantar una gestión del ciclo de vida de la información. Con ello, las empresas se benefician, por un lado, porque sus datos se gestionan y protegen de forma acorde a las exigencias y, por otro lado, porque se optimizan sus necesidades de almacenamiento y

acceso a bajos costes, además de permitirle a la organización el cumplimiento de regulaciones, normativas y leyes.

La gestión del ciclo de vida de la información combina personas, procesos y tecnología para gestionar datos a partir del momento que se crean hasta que pierden su valor. Proporciona muchas ventajas a las organizaciones creando a su vez desafíos significativos en cuanto a infraestructura y tecnología. Orientado a reducir los costos de infraestructura de almacenamiento con adquisiciones prácticas, la gestión del ciclo de vida de la información optimiza su uso con base a la plataforma en la cual reside la información. Los datos que no han sido consultados o modificados por períodos largos de tiempo pueden residir en un almacenamiento de costo bajo o en cinta, mientras que los datos con altos patrones de acceso deben residir en medios de alto desempeño. (Pierre E., 2008; Tanner D., 2005)

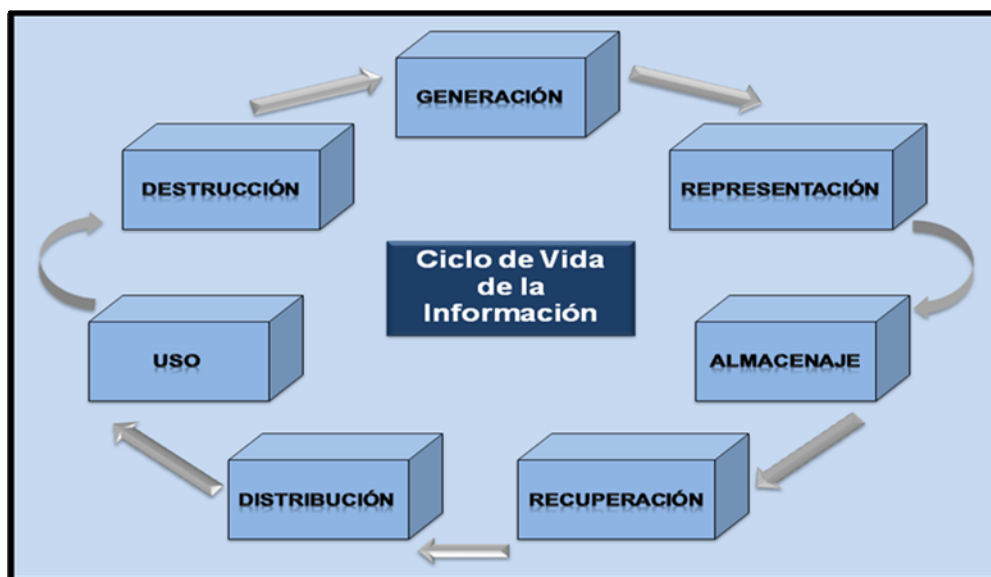


Figura nº 1 “Ciclo de Vida de la Información”

Fuente: Simpson, N (2006). Storage Networking Industry Association. ILM: Tiered Storage & the Need for Classification.

2.6 BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UNA METODOLOGIA ILM (GESTION DEL CICLO DE VIDA DE LA INFORMACION)

- a) Permite una mejor disponibilidad de la información.
- b) Mayor eficiencia en el uso de los recursos.
- c) Permite definir una estrategia de protección de datos.
- d) Protección de los datos en línea con el valor de la información.
- e) Mejor seguridad de la información.
- f) Permite a las organizaciones manejar grandes cantidades de información en constante cambio.
- g) Mejora la privacidad de la información. (Pierre E., 2008; Tanner D., 2005)

2.7 GESTIÓN DE DATOS

La Gestión de Recursos de Datos es el desarrollo y ejecución de arquitecturas, políticas, prácticas y procedimientos que gestionan apropiadamente las necesidades del ciclo de vida completo de los datos de una empresa. (Tanner D., 2005)

2.8 DATO VS INFORMACIÓN

a) Dato: Es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica etc.), un atributo o una característica de una entidad. El dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero si recibe un tratamiento (procesamiento) apropiado, se puede utilizar en la realización de cálculos o toma de decisiones. Es de empleo muy común en el ámbito informático y, en general, prácticamente en cualquier disciplina científica.

La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información. Por si mismos los datos no tienen capacidad de comunicar un significado y por tanto no pueden afectar el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado, conocimiento, ideas o conclusiones.

b) Información: Es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas. En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno. Los datos se perciben, se integran y generan la información necesaria para producir el conocimiento que es el que finalmente permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia. (Tanner D., 2005)



Figura nº 2 “Procesamiento del Dato”

Fuente: Simpson, N (2006). Storage Networking Industry Association. ILM: Tiered Storage & the Need for Classification.

2.9 DATOS ESTRUCTURADOS

Los datos estructurados están bien organizados y normalmente se almacenan en una base de datos (registros de bases de datos). Según análisis de tendencias internacionales estos pueden representar el 20% del total de la data de las corporaciones. (Simpson N., 2006)

2.10 DATOS NO ESTRUCTURADOS

Los datos no estructurados normalmente se almacenan como diferentes tipos de archivos (.doc, .txt, .pdf, etc.) en sistemas de archivos. Según análisis de tendencias internacionales estos pueden representar el 80% del total de la data de las corporaciones. (Simpson N., 2006; Childs S., 2006)

2.11 HARDWARE

Equipos o dispositivos físicos, considerados en forma independiente de su capacidad o función, que forman un computador o sus componentes periféricos, de manera que pueden incluir herramientas, implementos, instrumentos, conexiones, ensamblajes, componentes y partes. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.12 SOFTWARE

Información organizada, en forma de programas de computación, procedimientos y documentación asociados, concebida para realizar la operación de un sistema que provee instrucciones a los sistemas de cómputo, con el objeto que dichos sistemas realicen funciones específicas. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.13 FIRMWARE

Programa o segmento de programa incorporado de manera permanente en algún componente de hardware, con la finalidad de permitir su operatividad. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.14 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Rama de la tecnología que se dedica al estudio, aplicación y procesamiento de datos, lo cual involucra la obtención, creación, almacenamiento, administración, modificación, manejo, movimiento, control, visualización, distribución, intercambio, transmisión, o recepción de información en forma automática, trata, así mismo, el desarrollo y uso del Hardware, Firmware, Software, cualesquiera de sus componentes y todos los procedimientos asociados con el procesamiento de datos. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.15 ESTACIÓN DE TRABAJO

Es un microordenador de altas prestaciones destinado para trabajo técnico o científico. En una red de computadoras, es una computadora que facilita a los usuarios el acceso a los servidores y periféricos de la red. A diferencia de una computadora aislada, tiene una tarjeta de red y está físicamente conectada por medio de cables u otros medios no guiados con los servidores. Los componentes para servidores y estaciones de trabajo alcanzan nuevos niveles de rendimiento informático, al tiempo que ofrecen fiabilidad, compatibilidad, escalabilidad y arquitectura avanzada ideales para entornos multiproceso.

Una estación de trabajo está optimizada para desplegar y manipular datos complejos como el diseño mecánico en 3D, la simulación de ingeniería (por ejemplo en dinámica de fluidos), la representación de diagramas

matemáticos, etc. Las estaciones de trabajo usualmente consisten de una pantalla de alta resolución, un teclado y un ratón como mínimo. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.16 APLICACIONES

Es un software especializado dedicado a manipular datos, que normalmente se almacenan en una base de datos. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.17 BASE DE DATOS

Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.18 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS

Son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.19 SERVIDOR

Es un ordenador de alta potencia que permanece conectado a una red y que almacena datos que pueden ser recuperados desde otros ordenadores. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.20 RED DE ÁREA LOCAL (LAN)

Una LAN (*Local Área Network*) es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

Las estaciones de trabajo y los ordenadores personales en oficinas normalmente están conectados en una red LAN, lo que permite que los usuarios envíen o reciban archivos y compartan el acceso a los archivos y a los datos. Cada ordenador conectado a una LAN se llama **nodo**. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.21 RED DE AREA DE ALMACENAMIENTO (SAN)

Es una red concebida para conectar servidores, matrices (*Arrays*) de discos y librerías de soporte. Principalmente, está basada en tecnología *Fibre Channel* (Canal de Fibra) y SCSI (*Small Computer Systems Interface*). Su función es la de conectar de manera rápida, segura y fiable los distintos

elementos que la conforman. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.22 ALMACENAMIENTO ADJUNTO A LA RED (NAS)

Es una tecnología de almacenamiento dedicada a compartir la capacidad de almacenamiento de un computador (Servidor) con ordenadores personales o servidores clientes a través de una red (normalmente TCP/IP), haciendo uso de un Sistema Operativo optimizado para dar acceso con los protocolos CIFS, NFS, FTP o TFTP. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.23 ALMACENAMIENTO ADJUNTO DIRECTO (DAS)

Es una tecnología de almacenamiento que se utiliza para aumentar la capacidad de almacenamiento de un servidor. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.24 MATRICES DE DISCOS

Es un sistema de almacenamiento que usa múltiples discos duros en los que se distribuyen o replican los datos. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.25 BACKUP

También llamado copia de seguridad, es la tarea de duplicar y guardar cualquier tipo de datos o información en otro lugar (disco, servidor, etc.) para que pueda ser recuperado en caso de la pérdida de la información original. (Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información PDVSA, 2006)

2.26 PROTECCIÓN DE DATOS

Es un proceso donde se integran un conjunto de tecnologías, procesos de negocio y mejores prácticas para proteger los datos importantes de las corporaciones, de una posible alteración, daño o pérdida. (Childs S., 2006)

2.27 IMPORTANCIA DE LA PROTECCIÓN DE DATOS PARA LAS CORPORACIONES

El objetivo primordial del proceso de protección de datos es minimizar las pérdidas financieras, seguido por el cumplimiento de las regulaciones, el mantenimiento de los niveles de producción y la satisfacción de los clientes.

- a. Pérdidas financieras:** La pérdida de información puede reflejar una pérdida financiera directa, así como, pérdidas en ventas, multas y demandas comerciales. Peor aún, los datos robados o alterados pueden tener efectos financieros que no son reconocidos por la corporación hasta

mucho después, cuando ya no se pueda hacer mucho para reducir el impacto negativo.

- b. Cumplimiento de regulaciones:** Otro elemento importante para considerar la protección de datos, es la creciente avalancha de regulaciones. Varios gobiernos alrededor del mundo han impuesto nuevas regulaciones sobre las comunicaciones electrónicas y almacenamiento de datos. Las empresas enfrentan las consecuencias extremas de su incumplimiento. Estas regulaciones definen a menudo que información debe ser almacenada, por cuanto tiempo y bajo qué condiciones. Otras leyes son diseñadas para asegurar la privacidad de la, información contenida en los documentos electrónicos, archivos y bases de datos.

- c. Productividad:** La pérdida de información importante puede hacer disminuir la productividad total de la organización, cuando los empleados tienen que intentar hacer su trabajo sin las aplicaciones utilizadas para tal fin. Las estrategias de protección de datos deben considerar el tiempo necesario para la recuperación de la funcionalidad de una aplicación después de una falla, ya que durante ese tiempo los empleados pueden estar ociosos o trabajando a una capacidad reducida, disminuyendo considerablemente su productividad.

- d. Satisfacción de los clientes:** Las demandas de una empresa del siglo veintiuno, son tal que, los clientes esperan que la misma funcione en todo momento. En una economía cada vez más globalizada, el tiempo de indisponibilidad no es tolerado por los clientes, quienes pueden colocar fácilmente su pedido a otra empresa. Muchas empresas utilizan varios esquemas de protección de datos, para disminuir el tiempo de

indisponibilidad de sus operaciones debido a una pérdida de los mismos.
(Moore F, 2007)

2.28 RAZONES DE LAS PÉRDIDAS DE DATOS

Existen cuatro razones por las cuales las corporaciones enfrentan pérdidas importantes de datos. Entre ellas se encajan las siguientes categorías:

a. Desastres: Los desastres son las causas comunes de las pérdidas de datos. Inundaciones, terremotos, huracanes y los ataques terroristas pueden destruir los sistemas de cómputo y los datos almacenados en ellos al destruir las edificaciones donde estos son alojados.

Hay dos clases de desastres: los naturales y los provocados por el hombre. Los desastres naturales son a menudo de largo alcance, afectando a regiones enteras. Ellos raramente dan mucho tiempo para desarrollar un plan de protección de datos si uno no está actualmente en sitio. Después de que el desastre comienza, es muy tarde para intentar guardar los datos.

Los desastres provocados por el hombre son a menudo más localizados y generalmente crean mucho menos daño.

b. Brechas de seguridad: Cuando un individuo viola la red, los servidores o la defensa del almacenamiento de una compañía, usualmente lo hace con una de tres intenciones: mirar la información prohibida para él,

impedir que los usuarios accedan a sus datos o dañar o destruir los mismos.

Hay dos tipos de intrusos: internos y externos. Las empresas acentúan el problema de los externos, pero sin embargo los internos son un problema más grande. Los internos pueden hacer mucho más daño, porque ellos tienen acceso a los sistemas vitales y saben qué tipo de ataque puede hacer más daño. Los internos tienen también la ventaja de que los mecanismos de seguridad no son tan estrictos. Por esta razón, los internos pueden no ser detectados hasta que se originan los daños y los externos son mantenidos fuera del perímetro de seguridad de la red.

Las preocupaciones por la seguridad afectan las estrategias de protección de datos de dos maneras. Primero, es importante mantener respaldo o copias de los datos, en caso de que las brechas de seguridad permitan el daño o destrucción de los datos críticos. Segundo, parte de la estrategia de protección de datos necesita asegurar los datos vitales y activos de información contra daños.

c. Pérdidas accidentales de datos: La pérdida accidental de los datos representan uno de los escenarios más comunes. Los usuarios finales son a menudo los culpables; ellos borran, sobre escriben o extravían los archivos críticos o correos, a menudo sin saber que lo han hecho.

Uno de los errores más comunes ocurre cuando una cinta de respaldo es sobre escrita, no solo se pierden los datos sobre escritos, si no la indisponibilidad del resto de datos contenidos en ella.

Los errores representan un riesgo más grande. El efecto de un accidente de tecnología de información no se limita a los individuos; en cambio, ellos afectan a aplicaciones y sistemas enteros, muchos de los cuales son de misión crítica; políticas y controles estrictos son necesarios para prevenir este tipo de errores.

d. Fallas de los sistemas: Las fallas de los sistemas a menudo causan la pérdida de datos. La falla más famosa, es el daño de un disco duro.

Aunque los discos duros no fallan con la misma frecuencia en que ellos son usados, su falla representa el mayor problema para la mayoría de los administradores de los sistemas. Esto es especialmente verdadero en los servidores altamente usados, en los cuales la falla de los discos es inevitable. Los datos pueden ser corruptos o destruidos a causa de falsos errores con el hardware de los arreglos de discos, la tarjeta *Fibre Channel* y SCSI (*Small Computers Systems Interface*) y las tarjetas de red. Fluctuaciones en la electricidad, los cortes eléctricos repentinos, la vibración y los impactos pueden dañar los discos y los datos contenidos en ellos. Las fallas en el software son también fuentes en las pérdidas de datos.

Actualizaciones de drivers y firmware son notorias por tener fallas (*Bugs*) que causan la pérdida de datos al ser borrados o corruptos. Lo mismo puede pasar con nuevas versiones de software de aplicaciones y bases de datos.

Las fallas en los sistemas no pueden ser prevenidas completamente, pero pueden tomarse acciones que permiten disminuir la probabilidad de pérdida de datos cuando ellas ocurren. Una de las acciones más comunes es la compra de dispositivos de alto rendimiento para aplicaciones de misión

crítica. Las unidades de alta disponibilidad ofrecen mejor protección contra los choques, fluctuaciones eléctricas y fallas de los enlaces que pueden corromper los datos. Ellos también tienen protección de software que aseguran que las operaciones de entrada y salida (E/S) son completadas y que los bloques dañados no son escritos a disco. (Moore F, 2007)

2.29 METODOLOGÍA

Una metodología es aquella guía que se sigue a fin de realizar las acciones propias de una investigación. En términos más sencillos se trata de la guía que va indicando qué hacer y cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de investigación. Es posible definir una metodología como aquel enfoque que permite observar un problema de una forma total, sistemática, disciplinada y con cierta disciplina.

Al intentar comprender la definición que se hace de lo que es una metodología, resulta de suma importancia tener en cuenta que una metodología no es lo mismo que la técnica de investigación. Las técnicas son parte de una metodología, y se define como aquellos procedimientos que se utilizan para llevar a cabo la metodología, por lo tanto, como es posible intuir, es uno de los muchos elementos que incluye.

En el contexto de la investigación son muchas las metodologías que es posible seguir, sin embargo, existen 2 grandes grupos que incluyen a otras más específicas. Se trata de la metodología de investigación cuantitativa y la cualitativa.

La metodología cuantitativa es aquella que permite la obtención de información a partir de la cuantificación de los datos sobre variables, mientras que la metodología cualitativa, evitando la cuantificación de los datos, produce registros narrativos de los fenómenos investigados. En este tipo de metodología los datos se obtienen por medio de la observación y las entrevistas, entre otros. Como vemos, la diferencia más importante entre la metodología cuantitativa y la cualitativa radica en que la primera logra sus conclusiones a través de la correlación entre variables cuantificadas, y así poder realizar generalizaciones y producir datos objetivos, mientras que la segunda estudia la relación entre las variables obtenidas a partir de la observación en contextos estructurales y situacionales. (Baptista, P.; Fernández, C.; Hernández, R., 2006; Arias, F., 2006)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se presentan el tipo y nivel de la investigación, se especifican las técnicas empleadas y actividades realizadas para cumplir a cabalidad todos los objetivos trazados.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los medios utilizados para obtener los datos necesarios en la investigación, se puede catalogar según el autor Fidas Arias (2006), dentro de la categoría de investigación de campo con referencia documental.

Se hace referencia a la investigación de campo, debido a que la investigación se apoya en informaciones obtenidas por medio de entrevistas y observaciones. Se realizaran entrevista tanto al tutor industrial como al personal perteneciente al área de Adquisición y Procesamiento Sísmico (objeto de estudio), con la finalidad de obtener la información necesaria para el desarrollo de este estudio.

Es de referencia documental, debido a que se fundamenta en la recolección de datos, dentro del carácter de investigación bibliográfica, debido a que durante el desarrollo de la investigación se revisaran documentos, informes y modelos del proceso que se llevan a cabo para la recolección de data sísmica.

3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la profundidad del estudio realizado, se puede catalogar según el autor Fidias Arias (2006); dentro de la categoría de investigación descriptiva.

Se hace referencia a la investigación descriptiva, debido a que el estudio se encarga de caracterizar un hecho, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

3.3 TÉCNICAS UTILIZADAS

El uso de las herramientas de investigación de la metodología cualitativa ayudaron a la realización del proyecto, según el tipo y nivel de investigación se emplearon las siguientes técnicas:

- A. Observación Directa:** Esta técnica permite obtener información de la manera en que se lleva a cabo las actividades en el sistema objeto de estudio y entender así la problemática que existe, a través de la observación.

- B. Análisis y Revisión Bibliográfica:** Consiste en la investigación y revisión de los documentos establecidos en la corporación donde se muestran las normas y actividades por las cuales debe regirse el personal que allí labora para la seguridad de la información, además se revisaron modelos de informe y documentos para la obtención de datos pertinentes a la investigación.

- C. Entrevistas no Estructuradas:** Se emplean para recabar información importante para el estudio, en este caso las entrevistas se realizaran al asesor industrial y al personal de las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
- D. Encuesta:** Son un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico con el fin de conocer el valor de la data.
- E. Cuestionario:** La encuesta se realiza siempre en función de un cuestionario, siendo éste por tanto, el documento básico para obtener la información.

3.4 ESTRATEGIAS, ACTIVIDADES Y RECURSOS UTILIZADOS PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS

El cabal cumplimiento de todos los objetivos de cualquier estudio realizado permite visualizar la efectividad metodológica integrada al mismo, por ello se diseño un plan basado en las actividades y las técnicas aplicadas, para el logro de los objetivos planteados al inicio del estudio.

Para la realización de este proyecto se hizo referencia a la metodología ILM (gestión del ciclo de vida de la información), la cual enfatiza aspectos claves en el desarrollo de la metodología para la caracterización y clasificación de los datos como lo son:

- La importancia y vigencia de los datos en el tiempo.
- Variación del nivel de confidencialidad y criticidad de los datos.
- Coste de almacenar los datos de acuerdo a su valor para el negocio.
- Disponibilidad y acceso a los datos.
- Rendimiento de los dispositivos de almacenamiento.

Objetivo 1: Identificar los tipos de datos y sus atributos característicos a ser considerados y/o evaluados en el proceso de clasificación y caracterización de los mismos.

Actividades realizadas:

- ✓ Análisis y Revisión bibliográfica acerca de los tipos de datos que se manejan en la corporación y su importancia dentro de la misma.
- ✓ Análisis y Revisión bibliográfica acerca de los parámetros característicos que están ligados a los tipos de datos.
- ✓ Revisión bibliográfica de la documentación legal por la cual se rigen los activos de información de la corporación.
- ✓ Entrevistas no estructuradas con el asesor industrial con el fin de fortalecer la información obtenida.

Las técnicas utilizadas fueron el análisis y revisión bibliográfica y la entrevista no estructurada.

Objetivo 2: Identificar el flujo y ciclo de vida de los datos utilizados en los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.

Actividades realizadas:

- ✓ Descripción de los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
- ✓ Entrevistas no estructuradas al personal de las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
- ✓ Observación directa a los equipos de trabajo del Centro de Procesamiento Geofísico y a los sistemas de almacenamiento, respaldo y recuperación.
- ✓ Identificación de la estructura organizativa del Centro de Procesamiento Geofísico.
- ✓ Identificación del trayecto por el cual pasan los datos en los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
- ✓ Descripción del proceso de asignación de almacenamiento en discos para los proyectos llevados a cabo en la corporación.
- ✓ Descripción del proceso que realiza el usuario para acceder a los datos.

Las técnicas utilizadas fueron la revisión bibliográfica, entrevista no estructurada y la observación directa.

Objetivo 3: Analizar los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico de acuerdo a las características descritas para el proceso de clasificación y caracterización de datos.

Actividades realizadas:

- ✓ Descripción de los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
- ✓ Entrevistas no estructuradas al personal de las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico.
- ✓ Observación directa a los equipos de trabajo del Centro de Procesamiento Geofísico y a los sistemas de almacenamiento, respaldo y recuperación.
- ✓ Identificación de los parámetros característicos de los datos en los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.

Las técnicas utilizadas fueron la revisión bibliográfica, entrevista no estructurada y la observación directa.

Objetivo 4: Definir la metodología para la clasificación y caracterización de datos utilizando como piloto los datos de los proceso de Adquisición y Procesamiento Sísmico llevado a cabo en PDVSA.

Actividades realizadas:

- ✓ Se establecieron los parámetros característicos de los datos, haciendo referencia a información obtenida de manuales de la SNIA (*Storage Networking Industry Association*) y de la EMC corporation.
- ✓ Se realizaron las entrevista estructurada 1 (Nivel de confidencialidad) tabla nº 22, la entrevista estructurada 2 tabla nº 23 (Nivel de criticidad) y la entrevista estructurada 3 tabla nº 24 (registro del proyecto)

descritas en el capítulo IV al personal responsable de la data, en las áreas de Adquisición y procesamiento Sísmico.

- ✓ Se determino la categoría del dato una vez aplicadas las encuestas.

Las técnicas utilizadas fueron la revisión bibliográfica, la entrevista no estructurada, el cuestionario y la encuesta.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

CAPITULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentan el análisis de la situación actual, la identificación de los tipos de datos que se manejan en la empresa, la identificación del flujo y ciclo de vida de los datos, el análisis de los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico de acuerdo a las características descritas para el procesos de clasificación y caracterización y la definición de la metodología para la caracterización y clasificación de datos.

4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

En este punto se pretende hacer una descripción de la forma como son tratados los datos en las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico, procesos objeto de estudio, es decir por las diferentes etapas que pasan durante estos procesos y el flujo de actividades adjuntos a estos, así como también describir las estaciones de trabajo que están a disposición de los especialistas y los sistemas de almacenamiento adjuntos al Centro de Procesamiento Geofísico, con la finalidad de recolectar información que ayude al desarrollo de la metodología para la caracterización y clasificación de datos.

4.1.1 El Método Sísmico

El Método Sísmico se ha convertido en una técnica ampliamente utilizada debido a su importante rol en la búsqueda de hidrocarburos y este ha estado en la industria petrolera por más de 7 décadas. Mediante el procesamiento de datos adquiridos con sísmica de reflexión es posible visualizar el subsuelo geológico o estructuras de la corteza en profundidad. El método de reflexión trabaja rebotando ondas sonoras en contraste de densidades o velocidades de dos unidades litológicas diferentes. Estas ondas sísmicas son generadas por una fuente controlada, es decir, la localización y el tiempo de inicio son conocidos cuando los datos son registrados. En levantamientos bidimensionales y tridimensionales los datos son registrados por medio de un grupo de largos cables con receptores (geófonos o hidrófonos) conectados a éste en intervalos regulares de manera tal que es posible muestrear el mismo punto en la superficie varias veces. El propósito de obtener una imagen del subsuelo es realizar mapas de estructuras tales como fallas, pliegues y límites litológicos que más tarde pueden ser interpretados y usados para producción de petróleo y minerales.

Los pasos usados en el procesamiento de datos sísmicos dependen de las condiciones de exploración, es decir, en qué ambiente la adquisición fue realizada ya sea dentro del continente o fuera de él, en las montañas o cerca de un río, etc. Sin embargo, los parámetros usados generalmente tienen el mismo objetivo, este es, mejorar la resolución sísmica.

Mejorar la resolución sísmica incluye la corrección de la amplitud, frecuencia y fase de la onda sísmica, corrigiendo el tiempo de viaje de la señal y suprimiendo ruido de los datos el cual puede ser tanto coherente

(múltiples, llegadas directas, etc.) como incoherente (viento), para finalmente obtener la mejor imagen del subsuelo.

4.1.2 Descripción del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica (obtención del registro sísmico)

- 1. Medidas Según la Técnica *Common Depth Point* (CDP):** El dispositivo de trabajo más utilizado para la obtención de los registros en los estudios Sísmicos de Reflexión Superficial o *shallow*, es el conocido como CDP (*Common Depth Point*). Su particularidad se basa en registrar las señales sísmicas provenientes de un mismo punto de un reflector del subsuelo para diversas combinaciones entre los puntos de tiro y los geófonos (tierra firme) o hidrófonos (aguas profundas). Con este procedimiento es factible sumar en la fase de procesado de los datos todos los registros que tienen el mencionado punto reflector común y así mejorar la relación señal/ruido en la sección sísmica resultante del estudio. Cuanto mayor sea el número de trazas que se adicionan mejor será la mencionada relación.

El modo operativo según la técnica CDP, consiste en registrar mediante un dispositivo lineal de geófonos o hidrófonos situados sobre la superficie (marítima o terrestre) las señales correspondientes a un determinado punto de tiro situado alineado con los geófonos o hidrófonos y a una cierta distancia (*offset*) de uno de los geófonos o hidrófonos extremos. Es habitual disponer sobre el terreno un número de geófonos o hidrófonos del orden del doble al de canales del sismógrafo utilizado para hacer los registros. Todos ellos se conectan a un sistema multicable que, a su vez, se conecta al sismógrafo. Una vez efectuado el registro correspondiente a un punto de tiro determinado, mediante un conmutador múltiple (*roll along*

switch) se avanzan los geófonos o hidrófonos activos una posición y se repite el proceso de registro desplazando igualmente el punto de tiro. Utilizando por ejemplo un sismógrafo de 48 canales, si para el tiro 1 los geófonos activos son los números del 1 al 48, en el tiro 2 serán desde el 2 al 49 y así sucesivamente.

De acuerdo con este procedimiento y si el desplazamiento entre puntos de tiro es igual al intervalo entre geófonos, el número de trazas sísmicas que tienen un punto reflector común y que, por lo tanto, pueden sumarse es 12, 24 o 48 dependiendo de que se empleen sismógrafos de 24, 48 o 96 canales respectivamente. A este parámetro se le llama cobertura (*fold*).

Es obvio el interés de que la cobertura sea lo más alta posible para aumentar la relación señal/ruido en las secciones sísmicas resultantes del procesado de los registros, y ello lleva a una primera conclusión importante en lo que respecta a la toma de datos: la conveniencia de utilizar sismógrafos con el mayor número de canales posible, como mínimo 24 y preferiblemente 48 ó 96 canales.

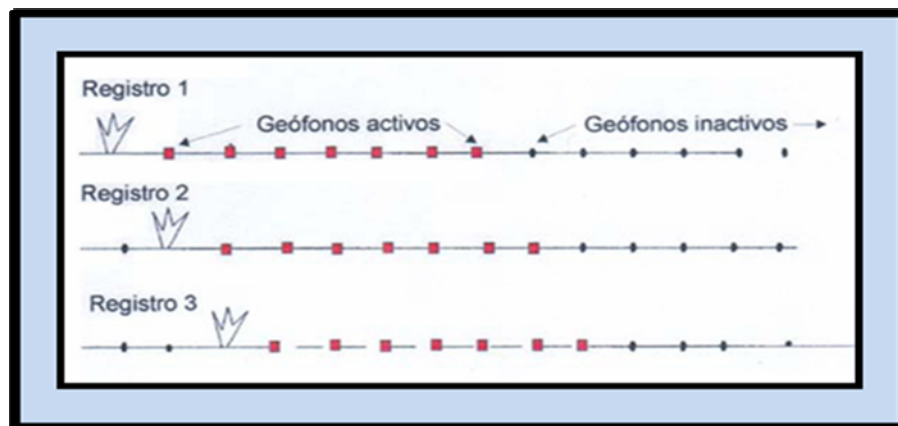


Figura nº 3 “Dispositivo de Registro CDP”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

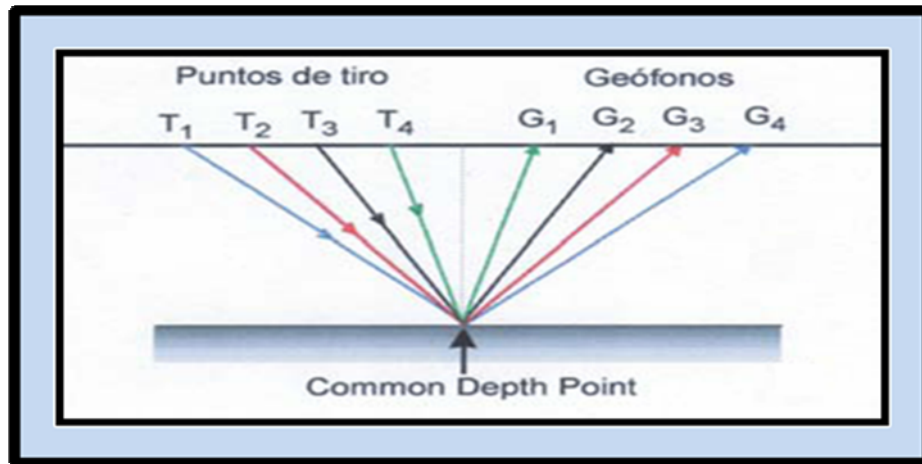


Figura nº 4 “Esquema de Operación CDP”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

2. **Posición del Punto de Tiro:** La distancia (*offset*) entre el punto de tiro y el primer geófono o hidrófono activo del dispositivo de registro es un factor de fundamental importancia en la fase de trabajo de campo y debe determinarse en cada caso en función de la profundidad a investigar, velocidad de las capas del subsuelo, longitud del dispositivo de medida y espaciado entre geófonos o hidrófonos. En todo caso, la determinación del *offset* ha de hacerse mediante ensayos de campo al inicio de los trabajos, seleccionando un valor con el que se evite la superposición del ruido (ondas superficiales o *ground roll* y onda aérea) con las reflexiones significativas de las ondas de compresión.

Es necesario insistir en la importancia de una adecuada selección del *offset* para cada estudio mediante ensayos al inicio de los trabajos. De este modo se pueden distribuir los geófonos o hidrófonos activos en la posición que permita la mejor visualización de las reflexiones. Obsérvese en la figura nº 5 la diferencia entre un registro con *offset* muy pequeño y, por tanto, inadecuado y otro con un *offset* adecuado para registrar las reflexiones de

interés. En este último son claramente visibles reflexiones casi inexistentes en el primero al estar enmascaradas por la onda aérea y por las ondas superficiales.

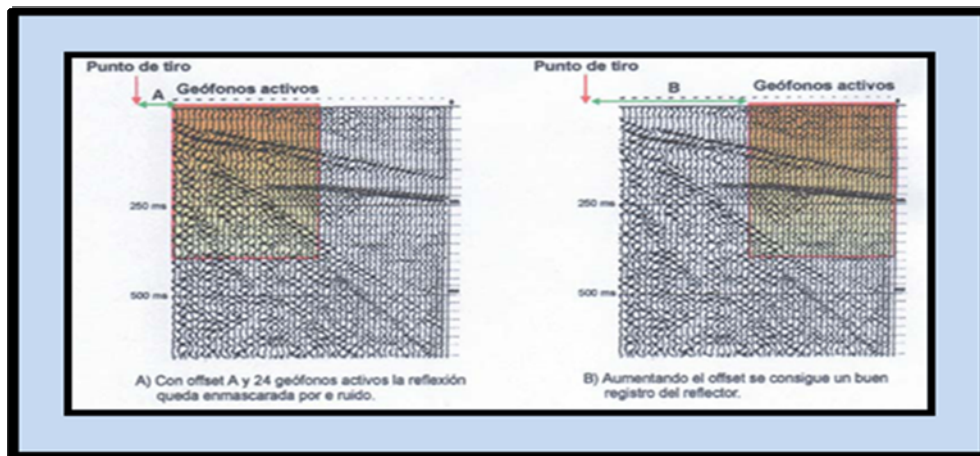


Figura nº 5 “Importancia de una Correcta Selección del Offset”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

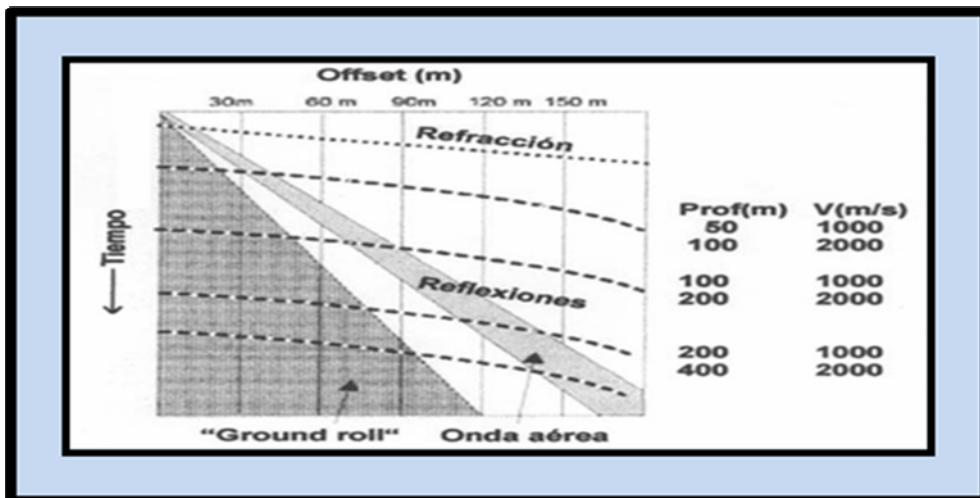


Figura nº 6 “Zona Útil y Zona de Ruido en los Registros Sísmicos. Importancia de la Correcta Selección del Offset en la Detección de Reflexiones Significativas”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

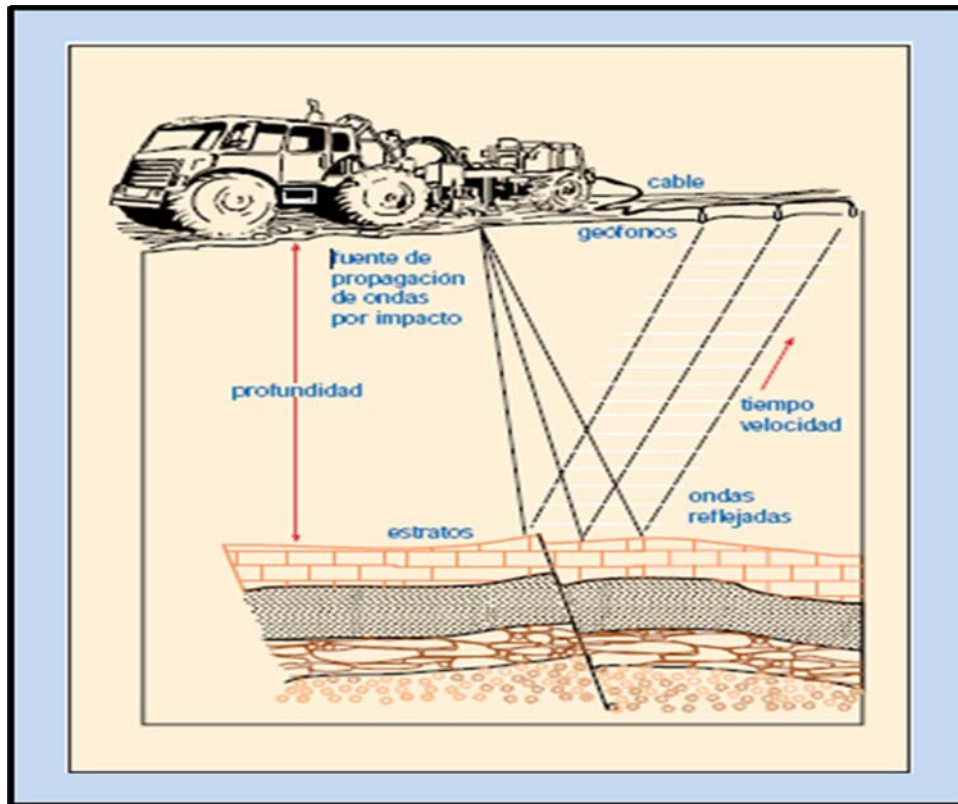


Figura nº 7 “Recolección de Data Sísmica Terrestre”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

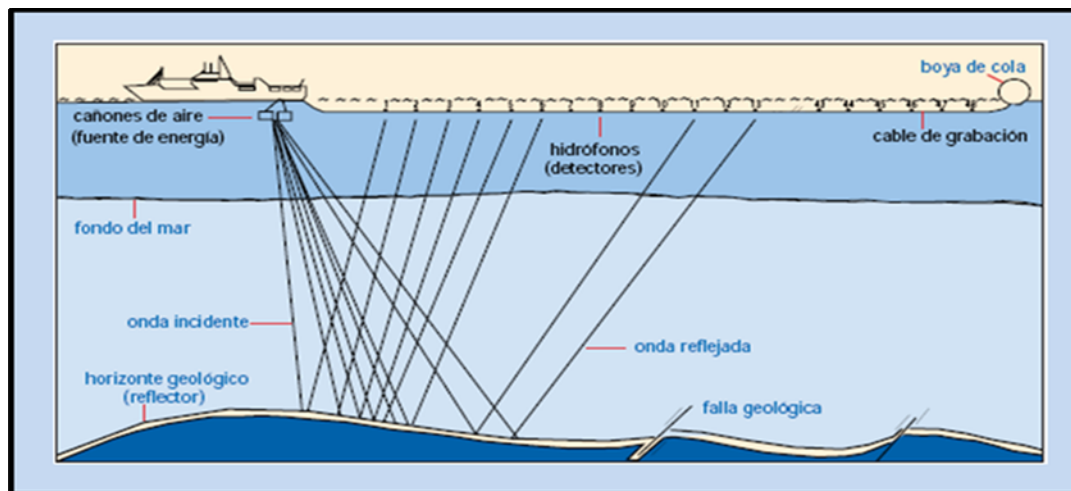


Figura nº 8 “Recolección de Data Sísmica Marina”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

3. **Producción de la Señal Sísmica / Fuente de Energía:** En su tránsito por el subsuelo las ondas de compresión sufren una atenuación que reduce progresivamente su amplitud. En consecuencia la profundidad de investigación que se puede alcanzar en un estudio sísmico de reflexión está obviamente condicionada por la atenuación de la señal. Tal hecho lleva de inmediato a constatar la importancia de la amplitud de la señal original, es decir la importancia de la fuente de energía.

Para el rango de profundidad a investigar mediante el método *Sísmico de Reflexión shallow* existen diversas alternativas en lo relativo a las fuentes de energía que se emplean habitualmente. Entre las más comunes cabe citar las siguientes:

	Martillo 7 kg	Cartuchos Dynergit	Caida de peso 30 kg/3 m	Explosivo 100-200 g	Explosivos especiales tipo pirotécnico 50-100 g
Energía (J)	100	80.000	900	340.000	100.000
Prof. investigada	Hasta 70-80 m	Hasta 200 m	Hasta 200 m	Hasta 500 m	Hasta 400 m
Frecuencia	5-50 Hz	60-150 Hz	10-70 Hz	5-200 Hz	10-150 Hz
Observaciones	Unicamente para estudios muy superficiales en condiciones favorables.	Efectivo pero caro por el coste de los cartuchos.	Exige poder llegar con vehiculo a todos los puntos de tiro. Rápido y eficaz al operar por suma de golpes (<i>stacking</i>).	Muy eficaz. Difícil de conseguir los preceptivos permisos.	Fácil de conseguir y utilizar. Seguro. Muy eficaz. Barato. Posibilidad de <i>stacking</i> .

Figura nº 9 “Particularidades de Algunas de las Fuentes de Energía Usadas Habitualmente en Estudios Sísmicos de Reflexión”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

4. El Sismógrafo: El sismógrafo es un aparato de variado diseño y construcción empleado para medir y registrar las vibraciones terrestres a niveles someros o profundos que puedan producirse por hechos naturales como temblores y terremotos o explosiones inducidas intencionalmente o por perturbaciones atmosféricas, como en el caso de disparos de artillería.

Su elemento principal consiste en un dispositivo muy bien balanceado y en suspensión que puede oscilar con gran sensibilidad bajo el impulso de vibraciones externas. En un extremo, el dispositivo lleva una plumilla que marca sobre papel especial las oscilaciones. El papel va dispuesto sobre un elemento que gira accionado por un mecanismo de reloj.

5. Almacenamiento: Los datos de campo son grabados en diferentes tipos de formatos, que deben ser compatibles con el software utilizado. A partir de 1990 el subcomité de la S.E.G. (*Society of Exploration Geophysicists*) de "Aguas subterráneas e Ingeniería Geofísica" propuso un formato estándar para todos los datos adquiridos con sísmica y radar del subsuelo, de aquí surgieron el formato SEG-Y para sísmica superficial y para sísmica profunda; entre otros.

Otro formato es el SEG-D que ofrece una mayor seguridad a la data para que esta no sea corrompida, este formato es en el que se leen las cintas de Adquisición.

Para el Procesamiento Sísmico los formatos del dato son en SEG-D.

Los formatos de archivos SEG son estándares desarrollados por la Sociedad de Geofísicos de Exploración para el almacenamiento de datos

geofísicos. El formato fue desarrollado originalmente en 1973 para almacenar en una sola línea datos sísmicos digitales en cintas magnéticas.

Los datos de campo que son leídos por los geófonos o hidrófonos (dispositivos que convierten el movimiento y el sonido en señales eléctricas) es conducida a través de cables a un PLC (controlador lógico programable) y luego a un servidor, para luego a través de un router ser conducida a una robótica en donde es grabada en cintas.

Los datos de campo son grabados en dispositivos de almacenamiento magnético (cintas), cuyos formatos son el LTO-1, LTO-2, LTO-3, LTO-4 y LTO-5 (actualmente es se utiliza el LTO-3).

6. Obtención del Registro Sísmico: El proceso de obtención del registro sísmico (del cual se generan dos volúmenes iguales de copia de datos, A y B) es llevado a cabo por una contratista. Un volumen es enviado al Centro de Procesamiento Geofísico (CPG) y el otro es enviado a Cintoteca que es donde se resguarda la data de campo de los proyectos que se llevan a cabo en PDVSA.

Ambos volúmenes deben pasar por un control de calidad (CC) para verificar el cumplimiento de estándares de almacenamiento de data sísmica y el proyecto pueda ser aceptado; en caso de no ser aceptado, el proyecto es devuelto a la contratista para que se le realice una revisión.

En Cintoteca se evalúan estándares de almacenamiento de datos sísmicos y en el Centro de Procesamiento Geofísico a través de la aplicación de una serie de algoritmos se evalúa la calidad del dato.

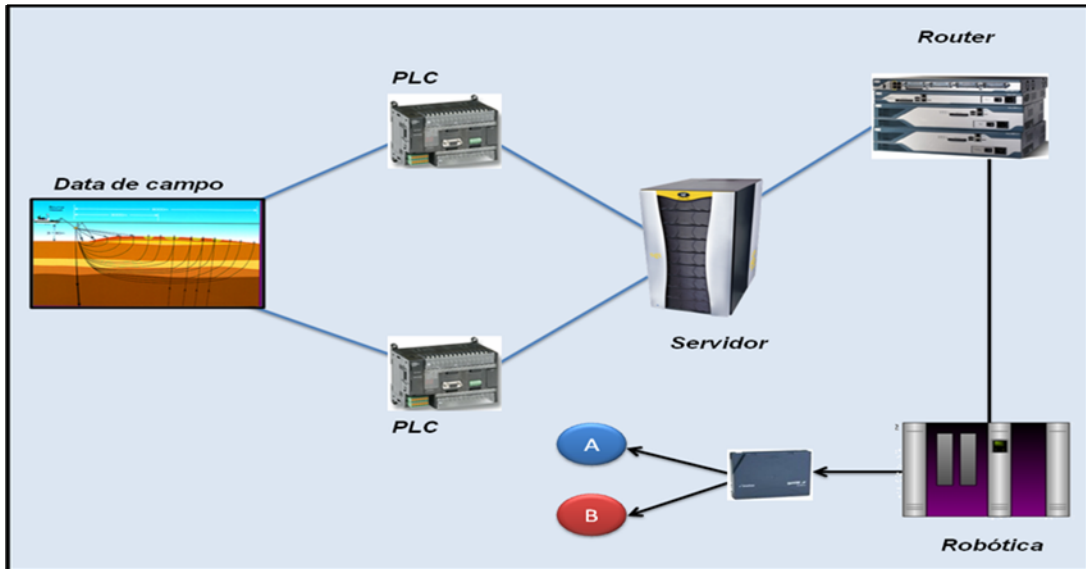


Figura nº 10 “Almacenamiento de los Datos de Campo”

Fuente: Elaboración propia.

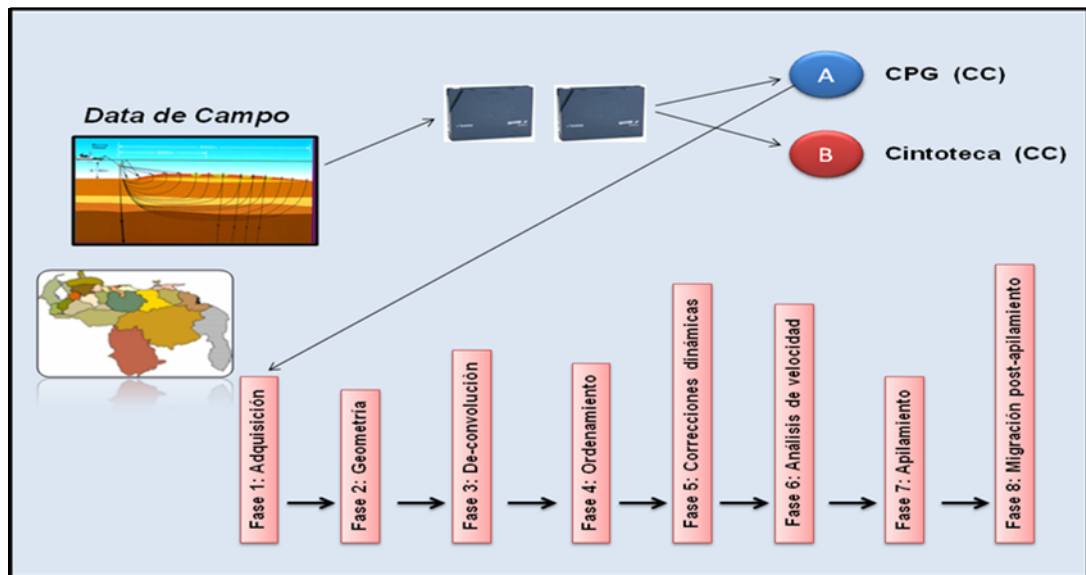


Figura nº 11 “Adquisición de los Datos de Campo y Fases del Procesamiento Sísmico”

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Descripción del Proceso que se Realiza en el Centro de Procesamiento Geofísico (CPG)

El Procesamiento Sísmico puede ser visualizado como una secuencia de procesos matemáticos, implementados en forma computacional, que divididos en flujogramas de trabajo (con entradas y salidas parciales de datos), transforman la información proveniente de campo (adquisición sísmica 2D y 3D) en productos (cubos) que pueden ser usados en interpretación sísmica para determinar la geometría de cuerpos estructurales y sedimentarios y así definir la ubicación y dimensión de potenciales yacimientos de hidrocarburos.

El trabajo realizado a los datos sísmicos de campo involucra grandes requerimientos de almacenaje en disco y capacidad computacional, así como memoria y adecuado enlace hardware/software para la generación de productos sísmicos, en los tiempos estimados para tal efecto en los cronogramas de proyectos exploratorios.



Figura nº 12 “Modelado Sísmico”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

4.1.3.1 Algunas Aplicaciones Utilizadas en el CPG

En el Centro de Procesamiento Geofísico es utilizada la suite *Paradigm* para la lectura e interpretación de imágenes sísmicas, construcción de modelos sísmicos, análisis de velocidad, procesamiento básico y especializado, control de calidad, procesamiento gravimétrico y magnético, sísmica de pozos, etc., esta contiene varias aplicaciones entre las cuales están:

1. **Power 2D / Power 3D (GeoDepth):** Sistema integrado de interpretación, análisis de velocidad, construcción de modelos, conversión de tiempo a profundidad, comprobación y actualización de modelos sísmicos. Entre sus beneficios se encuentran:
 - a) Rápida y segura construcción de modelos de velocidades, emplea las técnicas topográficas innovadoras para el análisis de velocidad, facilitando la construcción rápida de modelos geológicos razonables.
 - b) Alta resolución de imágenes en profundidad, migración de la topografía con correcciones en la preservación de amplitud proporciona una mejorada imagen del subsuelo.
 - c) Fácil y seguro en la construcción de modelos, la representación topológica en 3D es fácil de usar, reduce el tiempo en la construcción de modelos sísmicos.
2. **Probe 2D / 3D:** Conjunto de instrumentos y algoritmos poderosos para realizar proyectos estratigráficos de inversión tanto en tiempo como en profundidad para la predicción exacta de la composición de hidrocarburos

y la litología de yacimientos. Algunos de los beneficios de esta aplicación son:

- a) Es un sistema comprensivo y full integrado para procesamiento AVO (análisis de amplitud de espectros), análisis de inversión usando un único, seguro y efecto determinista.
- b) Operaciones full integradas para análisis 2D y 3D con soporte en algoritmo.
- c) Mayor desempeño en las funciones de inversión en 3D, interpretación y análisis de composición de yacimientos.
- d) Proceso de preservación de la amplitud incluyendo especialmente migraciones diseñadas en 2D y 3D.

3. Focus 2D / 3D: Sistema de procesamiento sísmico tanto en 2D como en 3D que más se adapta a los procesos de exploración ofreciendo los últimos métodos para la generación de alta resolución sísmica tanto en secciones como en volúmenes. Este procesamiento sísmico satisface la más importante necesidad del rendimiento del procesamiento, así como también el control de calidad necesario en la exploración del neocientífico. Se pueden mencionar los siguientes beneficios:

- a) Variedad: la madurez del producto en el mercado y su popularidad entre una base diversa de clientes contribuye a la riqueza de la aplicación.
- b) Rendimiento de producción: una variedad de capacidades de procesamiento en paralelo en una gran cantidad de computadores encuentra los requisitos del rendimiento y la producción de volúmenes actuales de datos 3D.

4.1.3.2 Procesado de Datos Sísmicos de Reflexión

El procesamiento de data sísmica de Reflexión consiste en la elección y posterior aplicación de los parámetros y algoritmos de tratamiento adecuados a los datos sísmicos adquiridos en el campo (datos brutos) con el fin de obtener secciones sísmicas de calidad. El objetivo fundamental de este proceso es aislar en los registros las reflexiones de los otros eventos sísmicos que se superponen a ellas (ruido ambiental, onda aérea, etc.). Actualmente, debido al gran incremento del volumen de datos (mayor capacidad instrumental) y al desarrollo de nuevos algoritmos (mayor potencia de cálculo), el dominio de las técnicas de procesado es el pilar básico de la prospección geofísica.

Otro factor decisivo en sísmica de alta resolución que afecta al procesamiento es la necesidad de preservar las altas frecuencias ya que las estructuras geológicas superficiales están en el límite de la detectabilidad sísmica y la aplicación de filtros para suprimir los eventos que no pertenecen a reflexiones caen, a menudo, en el mismo rango de frecuencias, de manera que cualquier disminución de este rango supone una menor definición de la sección sísmica.

Es también un precepto que todo algoritmo empleado durante el procesado debe preservar el máximo posible las reflexiones originales, de manera que su aplicación no se superponga a éstas creando "artefactos" que puedan considerarse como falsas reflexiones.

4.1.3.3 Secuencia Convencional de Proceso de datos

Desde el momento en que los datos de campo (registros sísmicos) son introducidos en una estación de trabajo la secuencia de procesamiento comienza su desarrollo. Hay tres etapas en el procesamiento de datos: 1) La etapa de pre-apilamiento (*pre-stack*); en donde una de las operaciones más significativas es la De-convolución. 2) La etapa de apilamiento (*stack*); con el análisis de velocidad como punto fundamental. Y 3) la etapa de post-apilamiento (*post-stack*); siendo la migración uno de los algoritmos finales que se aplican. En cada uno de estas etapas intervienen una serie de tratamientos fijos, mientras que hay otros algoritmos que se pueden aplicar en cualquier momento del procesamiento (filtrado, escalado de amplitud, etc.). En la figura nº13 se presenta el esquema de la secuencia básica de procesamiento.

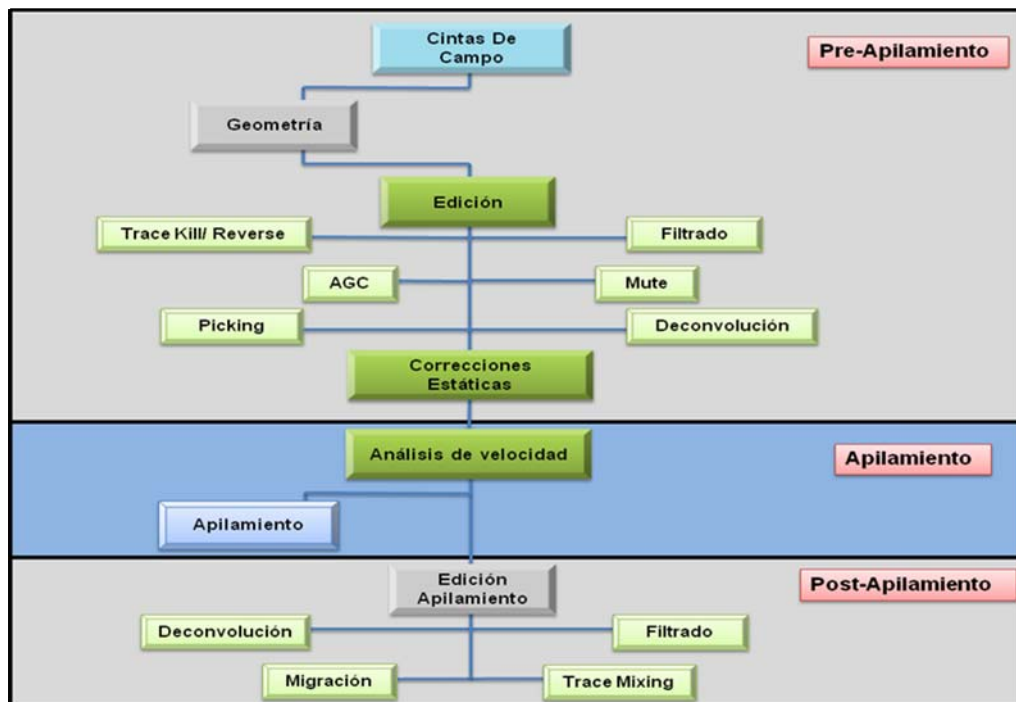


Figura nº 13 “Secuencia Convencional del Proceso de Datos.”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

4.1.3.4 Tratamiento de Pre-Apilamiento

1. Definición y Establecimiento de la Geometría: En primer lugar, es esencial definir correctamente las coordenadas (X, Y, Z) de cada una de las estaciones (fuentes y receptores), así como algunas otras características como el *offset*. Algunos de estos datos deben ser introducidos manualmente, mientras que otros ya se encuentran en las cabeceras (*headers*) de los ficheros de cada registro sísmico. Una vez definida la geometría de la línea sísmica se procede a su implantación de manera que cada traza de cada uno de los tiros de campo queda perfectamente ubicada.

2. Edición de los Registros: Durante la adquisición de datos, se pone mucho empeño en que el registro sísmico sea de alta calidad ya que esta parte del procesado es la más importante de todo el flujo de tratamiento de los datos; dado que los resultados posteriores van a depender del buen aislamiento de las reflexiones. A continuación se presenta una descripción de las etapas más significativas de este paso.

Tabla nº 1 “Procesos para la Edición de los Registros” (1/3)

<i>Proceso</i>	<i>Descripción</i>
Eliminación de Trazas (<i>Kill trace</i>)	Se excluyen, total o parcialmente, aquellas trazas que presentan ruido o malas conexiones.
Cambio de Polaridad (<i>Reverse trace</i>)	Algunas trazas suelen presentar cambio de polaridad debido a efectos de sitio o de intercambio de conexiones

Tabla nº 1 “Procesos para la Edición de los Registros” (2/3)

Proceso	Descripción
<p>Eliminación de las Refracciones (<i>top mute</i>)</p>	<p>Las señales de primeras llegadas correspondientes a las refracciones deben eliminarse o de lo contrario se superpondrán con las reflexiones. Mientras en sismica profunda este aspecto es sencillo, en sismica superficial se convierte en un minucioso proceso debido a la corta distancia temporal entre ambos trenes de ondas. Su no eliminación también puede producir artefactos; por ejemplo, si en la etapa inicial se ejecuta un algoritmo dependiente de la amplitud, el cálculo de los parámetros de ganancia estará afectado por las altas amplitudes que caracterizan a las primeras refracciones</p>
<p>Borrado Directo por Zonas (<i>Surgical and bottom mute</i>)</p>	<p>A menudo hay eventos sísmicos que a pesar del tratamiento aplicado es imposible eliminarlos del todo, entonces se hace necesario suprimir estos trenes de onda mediante borrado directo. Este fenómeno suele presentarse cuando los registros poseen ondas superficiales en fuerte <i>aliasing</i>, u ondas aéreas fuertes.</p>
<p>Lectura de las Primeras Llegadas</p>	<p>En sismica de reflexión se emplean estas lecturas para el cálculo de las correcciones estáticas. En el específico de la sismica superficial, el conjunto de estas lecturas también se utiliza para calcular el campo de velocidades de refracción y así obtener un primer modelo del subsuelo.</p>

Tabla nº 1 “Procesos para la Edición de los Registros” (3/3)

Proceso	Descripción
Análisis Espectrales	<p>Los análisis espectrales de los registros se utilizan para elegir los tipos de filtro y sus parámetros. Paso-Banda. Es uno de los filtros más empleados, tiene como finalidad dejar pasar la señal en una banda limitada de frecuencias de manera que se aceptan las frecuencias que contienen energía de reflexión coherente y se rechazan aquellas frecuencias asociadas al ruido sísmico (ondas superficiales, aérea, ruido ambiental, etc.).</p>
Filtro F-K	<p>Este tipo de filtro es útil para eliminar el ruido coherente que presenta una tendencia lineal. Se le conoce también como filtro de velocidad ya que en el espacio en que opera (número de onda, frecuencia), se discriminan los distintos eventos por estar alineados según rectas cuyas pendientes definen las distintas velocidades. De esta forma los eventos lineales de baja velocidad (<i>GR</i> u onda aérea) se hallan con ángulos menores respondiendo a las bajas velocidades, mientras que las reflexiones, se localizan en sectores angulares mayores.</p>

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

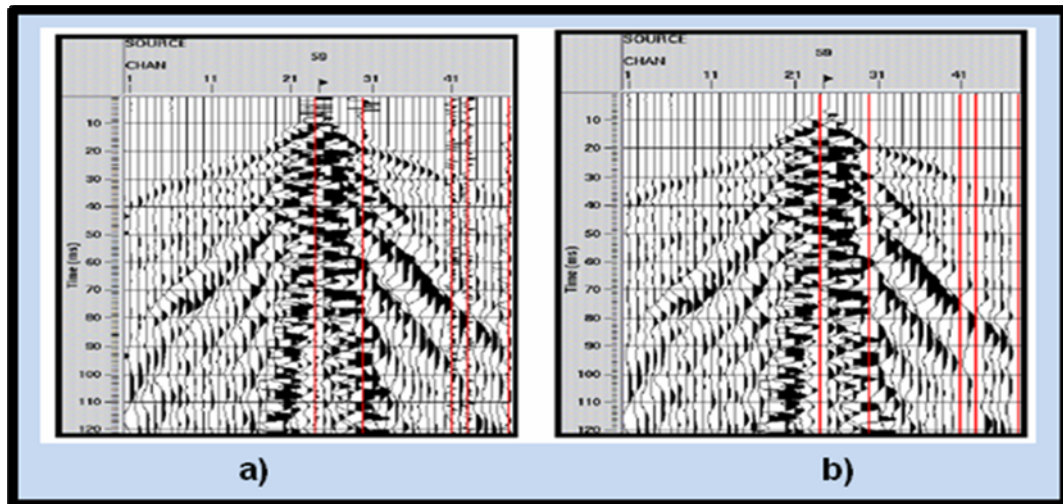


Figura nº 14 “Eliminación de Trazas: Ejemplo de un tiro de campo (a) en el que se observan las trazas con alto contenido de ruido que deben ser eliminadas (b) en la primera fase del procesamiento”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

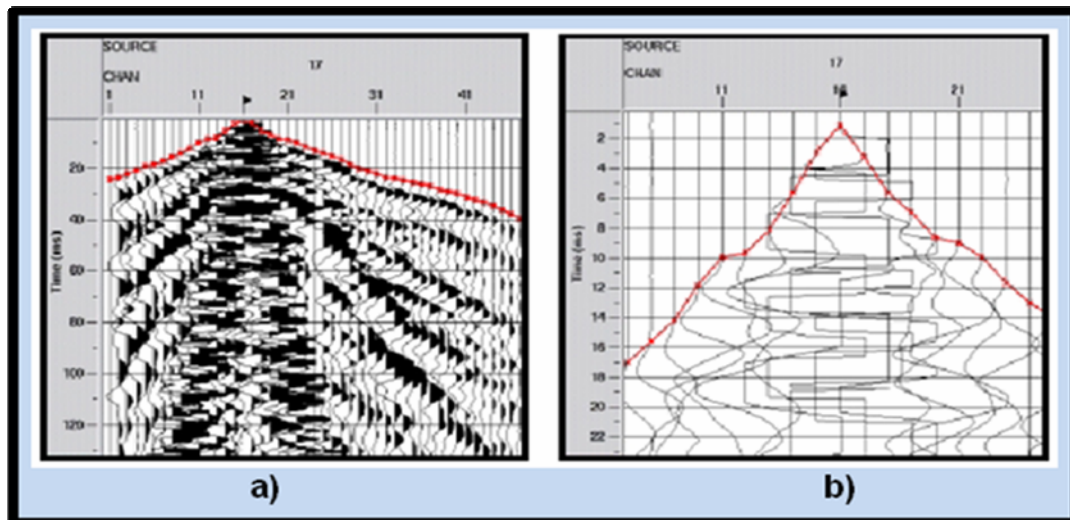


Figura nº 15 “Lectura de las Primeras Llegadas: (a) Lectura de las primeras llegadas y (b) detalle del picking. Con esta información se procede a realizar un estudio de refracción de las capas más superficiales”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

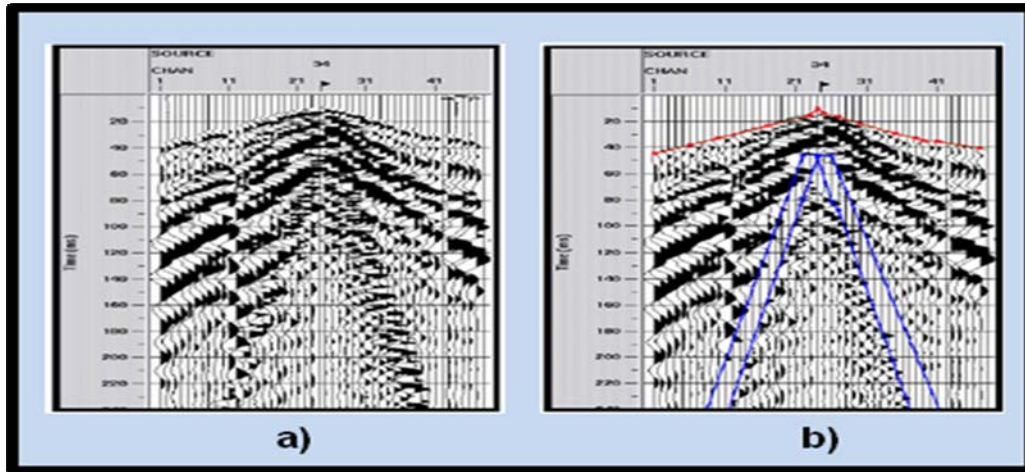


Figura nº 16 “Borrado Directo por Zonas: (b) Efecto de la eliminación directa de la onda aérea y de las primeras refracciones en un registro. (a) El mismo registro previo borrado de esta onda”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

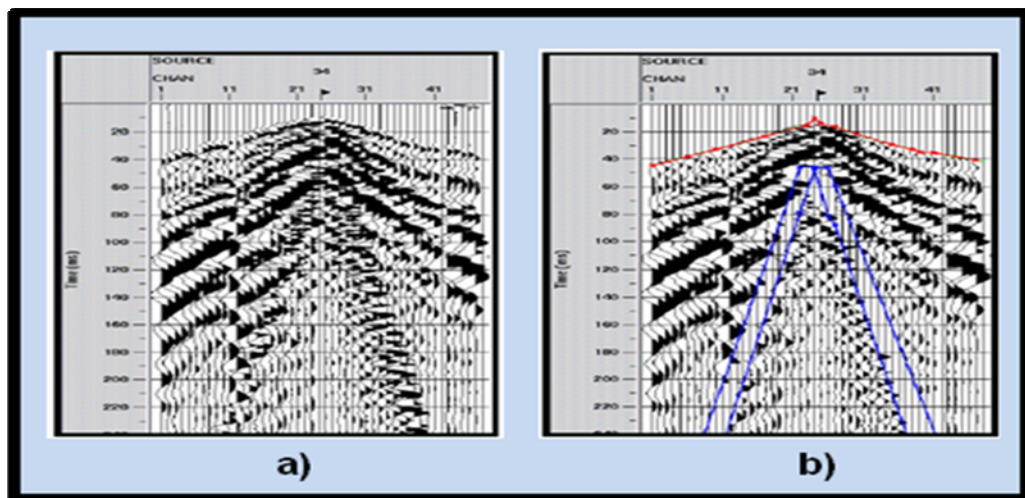


Figura nº 17 “Análisis Espectral: Antes de aplicar cualquier filtro es necesario realizar el estudio espectral (frecuencias, amplitudes) de los registros a fin de caracterizar cada uno de los eventos presentes. La figura muestra el contenido de frecuencia para una ventana temporal en donde se superponen ondas superficiales a la reflexión”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

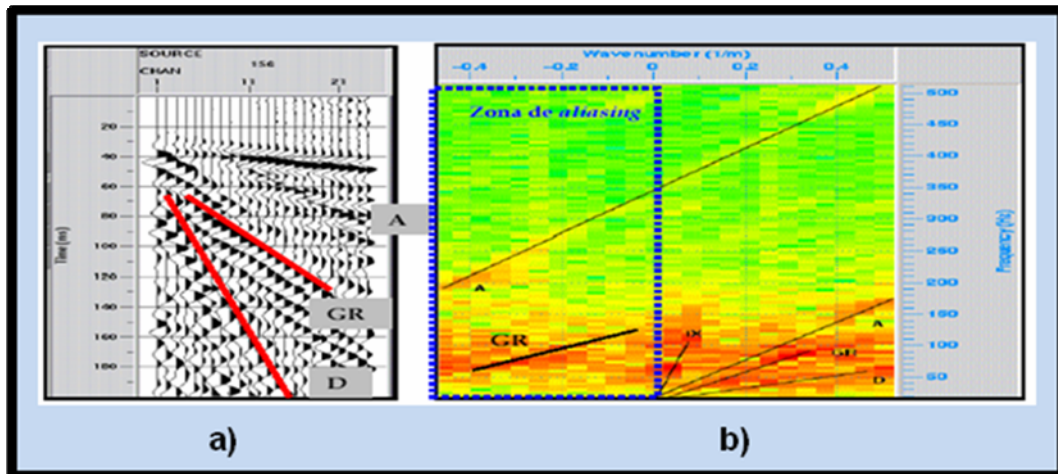


Figura nº 18 “Filtro F K: Análisis de las frecuencias espaciales. (a) Registro de campo. (b) Espectro en el espacio F-K en donde se han marcado los eventos más significativos, según la nomenclatura: GR = Ground roll, A = Onda aérea, D = Onda directa”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

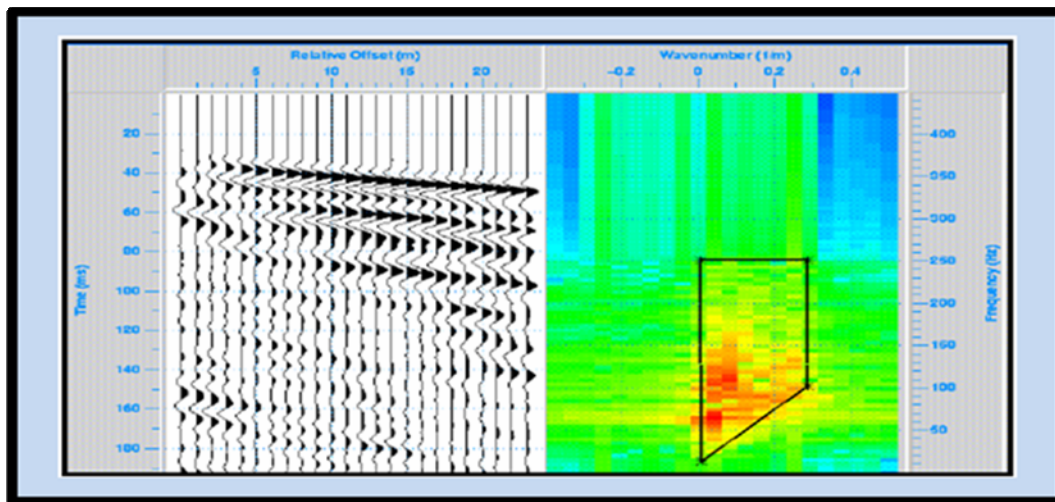


Figura nº 19 “Efecto Sobre el Registro Después de Filtrar por Número de Onda y Frecuencia los Eventos Atribuidos a Ruido (GR, A y D). El filtro que se ha aplicado es de tipo trapezoidal (trazo negro) y consiste en dejar pasar las frecuencias y números de onda contenidas dentro del trapecio”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

3. Aplicación de Correcciones Estáticas: En sismica superficial, las frecuencias generadas son mucho más elevadas que las observadas en sismica profunda, por tanto el tiempo de viaje a través de la capa meteorizada puede cubrir varios ciclos del tren de ondas sísmicas. Normalmente esta primera capa está caracterizada por ser altamente heterogénea, por poseer bajas velocidades y por presentar un relieve irregular. Estas características influyen en las trayectorias de los rayos de manera que se hace preciso corregirlas a fin de obtener el buen emplazamiento, en profundidad, de los reflectores de interés.

El principal objetivo es ajustar el tiempo de viaje, al que se observaría si la fuente y los receptores estuvieran ubicados al mismo nivel, sobre el plano de referencia (*datum*) por debajo de la capa meteorizada (generalmente constituida por rocas y materiales no consolidados, de forma que su espesor varía desde cero hasta unos cuantos metros). Hay dos formas de determinar el espesor y la velocidad de la capa meteorizada, midiendo directamente a través de un tiro de verificación (*check-shot*) o, lo más usual en sismica superficial, calculándolos mediante refracciones estáticas: Los tiempos de primeras llegadas atribuidos a la capa meteorizada definen las curvas Distancia-Tiempo a partir de las cuales se calcula la profundidad y la velocidad de esta primera superficie. Una vez caracterizada esta superficie, se elige el nivel del *datum* y se calculan los intervalos de tiempo que deben corregirse para cada rayo de la línea sísmica.

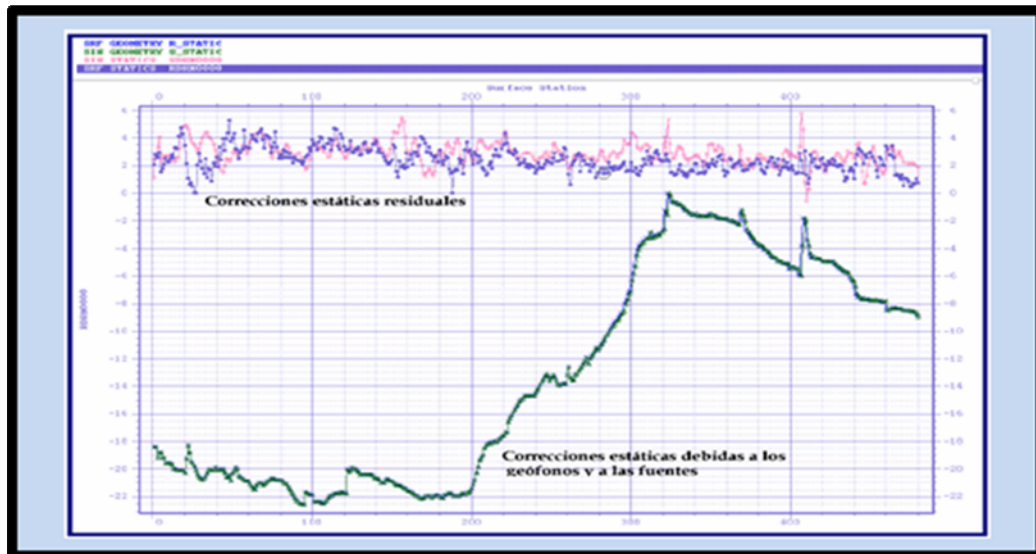


Figura nº 20 “Curvas de Correcciones Estáticas y Residuales para las Posiciones de las Fuentes y los Receptores. En el eje de las abscisas se hallan las posiciones de los geófonos en coordenadas de estación sensora y en el eje de las ordenadas los tiempos de corrección en ms. Estos tiempos son los que deben aplicarse a cada traza sísmica para corregir el efector del tránsito de los rayos a través de la capa meteorizada. Nótese que hay dos contribuciones: una debida a la posición de la fuente (porción de rayo incidente) y otra debida a la posición del geófono (porción del rayo emergente)”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

4. Correcciones de Amplitud: La amplitud de los datos sísmicos varía dentro de un amplio rango debido al efecto que sobre ella tienen los coeficientes de reflexión y el decaimiento de la energía con la distancia (divergencia esférica); sin mencionar las posibles pérdidas en la transmisión de los datos o la atenuación intrínseca. Para compensar todos estos factores se aplican varios tipos de algoritmos, basados cada uno de ellos en criterios específicos. Entre ellos los más usados en sísmica superficial son:

Tabla nº 2 “Algoritmos para Correcciones de Amplitud”

<i>Proceso</i>	<i>Descripción</i>
<p>Control de Ganancia Programada (<i>Programmed Gain Control, PGC</i>)</p>	<p>Es la corrección de amplitud más simple y consiste en asignar un valor predefinido a los datos. Se calcula el inverso de la envolvente de la traza (curva que une los picos de las trazas) de manera que al aplicar esta relación se corrige el decaimiento de la amplitud. Puede aplicarse tanto a los tiros como a las secciones apiladas, con el fin de preservar las variaciones relativas de amplitud en la dirección horizontal.</p>
<p>Control de Ganancia Automática (<i>Automatic Gain Control, AGC</i>)</p>	<p>El es una de las funciones de ganancias más utilizadas. Se obtiene calculando el valor medio (o promedio absoluto) de la amplitud dentro de una ventana específica de tiempo, luego se obtiene la relación entre el valor RMS deseado y el promedio antes calculado. Este escalar es asignado a la función de ganancia la cual se aplicada a cada muestra o traza dentro de la ventana temporal elegida.</p>
<p>Corrección de Amplitud por Divergencia Esférica (<i>True Amplitude Recovery, TAR</i>)</p>	<p>El objetivo de esta corrección es reconstruir las amplitudes debido a la absorción de los materiales y al decaimiento del frente de ondas con la distancia.</p>

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

5. Deconvolución: Este es un paso fundamental en el procesamiento de datos sísmicos para mejorar la resolución temporal de los datos mediante la comprensión de la ondícula sísmica básica. Esta función es comúnmente aplicada en diferentes estados del procesamiento, esta puede ser aplicada antes de apilar y también puede ser usada sobre la sección apilada. Deconvolución tiene la tarea de remover las reverberaciones de los datos ya que el carácter reverberante limita la resolución considerablemente. Deconvolución también elimina una parte substancial de los múltiples de los datos e idealmente dejaría solo los reflectores de la tierra en la traza sísmica.

La deconvolución puede ser aplicada en las diferentes etapas del procesamiento, es un algoritmo que se utiliza con el fin de aumentar la resolución temporal de las reflexiones. Ello se consigue invirtiendo una ondícula básica (*wavelet*) y convolucionándola con cada traza (sismograma), el resultado es una compresión de la señal.

4.1.3.5 Tratamiento de Apilamiento

6. Ordenamiento CMP: Una vez editados los tiros de campos, se procede a realizar un reordenamiento de las trazas sísmicas en conjuntos de punto reflector común o CMP (*Common Mid Point*). Este ordenamiento consiste en agrupar las trazas que por geometría pertenecen a un mismo punto medio entre una fuente y un receptor determinado. Se deduce, por construcción, que el espaciado entre CMP es la mitad del espaciado entre geófonos y que las reflexiones en estos conjuntos poseen también trayectorias hiperbólicas.

7. Aplicación de Correcciones Dinámicas (NMO): En este nuevo orden, todas las trazas pertenecientes a un mismo punto reflector dan cuenta de las mismas características reflectivas y por tanto, pueden sumarse para obtener una traza resultante (traza CMP) que posee mejor relación señal/ruido. Tal es el objeto de la ordenación en conjuntos CMP. Pero para ello, antes del apilamiento (o suma de las trazas CMP) la trayectoria hiperbólica de los eventos de reflexión debe ser transformada, en el eje del tiempo, en una línea horizontal (paso a *offset* cero) de manera que todas las trazas al ser sumadas estarán en fase. A este paso se le conoce como corrección NMO (*Normal Move Out*) y la forma de conseguir dicha alineación es mediante la asignación de la velocidad de la trayectoria de reflexión.

8. Análisis de Velocidad: Este proceso es llevado a cabo con la finalidad de determinar, desde la línea sísmica, las velocidades que optimizan el apilamiento de la señal. En función de proveer una relación señal/ruido mejorada, la sísmica de cobertura multicanal requiere información acertada sobre la velocidad del subsuelo, la cual es obtenida mediante un análisis de velocidad. Este proceso se realiza sobre conjuntos o grupos de conjuntos de CMP determinados. El resultado del análisis es un campo de velocidades que se usará en el apilamiento para obtener la sección sísmica. Cuando hay poca precisión en el establecimiento de las velocidades de reflexión, la calidad de la sección apilada puede degradarse, ya que las reflexiones no se suman coherentemente.

9. Apilamiento: Con los resultados del análisis de velocidad y una vez aplicadas las correcciones NMO se procede, mediante la suma, a obtener la sección sísmica. Así pues, una sección sísmica está formada por todas las trazas CMP y representa una imagen de los reflectores presentes en el

subsuelo. Esta sección obtenida aún no es la definitiva, si no que aún deben realizarse determinados tratamientos cuyo número de aplicación, al igual que ocurre con la edición de los tiros, depende en última instancia de la calidad de los datos.

4.1.3.6 Tratamiento de Post-Apilamiento

10. Procesamiento Post-Apilamiento: Por lo general, una secuencia de procesamiento post-apilamiento incluye la deconvolución para recuperar las altas frecuencias perdidas durante el apilamiento y para suprimir las reverberaciones y múltiples de periodo corto. También suele aplicarse un filtro pasa banda para eliminar el ruido asociado a bajas y altas frecuencias generado (y/o residual) en el apilamiento. Finalmente, suele introducirse algún tipo de ganancia de amplitud a fin de lograr una mejor visualización.

11. Migración: Es un proceso que se aplica para corregir las difracciones que se producen en una sección sísmica debido a un relieve brusco de algún reflector. Su objetivo es, pues, reubicar esta energía a su verdadera posición y ello se realiza provocando el colapso de estas difracciones actuando en sentido opuesto.

Entre los principales algoritmos se encuentran la *migración de Kirchhoff*, se basa en la solución integral de la ecuación de onda. La respuesta a un punto de difracción es una hipérbola definida por una determinada velocidad y por tanto la suma sobre su inversa coloca en fase a la difracción. La *migración de Stolt* transforma los datos a un pseudo dominio de profundidad para aproximar a una velocidad constante de la tierra, luego reubica la energía en el dominio de la frecuencia número de onda filtrando la

velocidad de conversión. Posteriormente los datos son convertidos de nuevo al dominio del tiempo.

12. Conversión a Profundidad: Las secciones sísmicas están en tiempo doble debido a que cada rayo reflejado ha hecho el viaje de ida (incidencia) y vuelta (reflexión). El punto final del procesado es proporcionar una referencia a profundidad de estas imágenes sísmicas. A los geólogos que están acostumbrados a trabajar con secciones sísmicas les es fácil pasar mentalmente del tiempo doble en donde se detecta un reflector, a la profundidad aproximada que le tocaría (profundidad equivalente).

Para ello se elige algunos de los reflectores más potentes de la sección (reflectores guías) y se les calcula la profundidad de forma individual, considerando las velocidades de apilamiento.

En sísmica superficial suele realizarse una conversión a profundidad de la totalidad de la sección si en el subsuelo investigado no hay un contraste fuerte entre las velocidades de los materiales. Para ello se aplica una conversión con velocidad constante a fin de que no se distorsionen las frecuencias; obteniéndose una imagen en profundidad bastante aproximada. Pero cuando existe un contraste fuerte esta estrategia ya no es posible y las técnicas que se proponen para obtener referencias de profundidad deben basarse en la información de sondeos mecánicos y/o en el campo de velocidades de refracción.

4.1.4 Caracterización del Personal del CPG

En general el personal que integra el Centro de Procesamiento Geofísico tiene las siguientes características:

Manejan un alto nivel de interpretación y análisis, basado en la utilización de herramientas de tecnología de información: Aplicaciones especializadas de Exploración y Producción, y recursos físicos especializados como dispositivos de alta capacidad de almacenamiento de datos, estaciones de trabajo de alta capacidad de despliegue gráfico, servidores de cómputo de alto rendimiento para simulación numérica.

Tabla nº 3 “Caracterización de los Usuarios del CPG” (1/3)

Tipo de usuario	Responsabilidades Generales	Requerimientos Tecnológicos
Ingeniero de Yacimientos	Encargado de interpretar los resultados de la exploración, estudiar las propiedades de la roca reservorio, y planificar la producción o extracción de sus fluidos.	Requieren estaciones de trabajo de baja capacidad de procesamiento local para el desarrollo de sus actividades.

Tabla nº 3 “Caracterización de los Usuarios del CPG” (2/3)

Tipo de usuario	Responsabilidades Generales	Requerimientos Tecnológicos
Sedimentologo	Construcción de modelos secuenciales y de faces en ambientes fluviales, desarrollo de modelos sedimentológicos.	Requieren estaciones de trabajo de baja capacidad de procesamiento y visualización para procesamiento local en la generación de mapas y modelos sísmicos.
Geomecánico	Estudia y analiza a través de algunos registros de pozos y el modelo estructural los esfuerzos presentes en el área, para determinar cómo afecta al comportamiento de los pozos y donde está el esfuerzo máximo o su dirección si un pozo tiene derrumbe.	Requieren estaciones de trabajo de baja a mediana capacidad de procesamiento y visualización para procesamiento local en la construcción de modelos geomecánicos.
Ingeniero de Simulación	Genera un modelo 3D del yacimiento lo más parecido posible al real. Modela el comportamiento dinámico de los fluidos en términos de los cambios de presión y saturaciones en el yacimiento como resultado del proceso de inyección/producción.	Requiere cómputo intensivo local en estaciones de trabajo o centralizado para el procesamiento paralelo de los modelos de simulación.

Tabla nº 3 “Caracterización de los Usuarios del CPG” (3/3)

Tipo de usuario	Responsabilidades Generales	Requerimientos Tecnológicos
Geofísico	Ejecuta las actividades de interpretación sísmica 2D y 3D, construcción de modelos de velocidades, conversión tiempo – profundidad y generación y análisis de atributos sísmicos.	Requieren estaciones de trabajo de mediana a alta capacidad de procesamiento y visualización para procesamiento local en la generación y manejo de cubos sísmicos, velocidades y atributos.
Geólogo	Forma parte del equipo de trabajo para la construcción del modelo estático de un estudio integrado, dentro de sus funciones esta el desarrollo de modelos geológicos, estratigrafía secuencial y modelado estructural	Requieren estaciones de trabajo de baja a mediana capacidad de procesamiento y visualización para procesamiento local en la generación de mapas, grids, y superficies de los modelos geológicos, estructurales.
Petrofísico	Elaboración del modelo petrofísico de los estudios integrados en fase II, cálculo de las saturaciones a través de registro de pozos, entre otros.	Requieren estaciones de trabajo de baja capacidad de procesamiento y visualización para la generación de los modelos petrofísicos, análisis de correlaciones, mapas de iso-propiedades entre otros.

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

4.1.5 Caracterización de las Estaciones de Trabajo del CPG

En la sala de CPG se dispone de las últimas versiones de programas especializados para el desarrollo de sus actividades, y para un buen desempeño de las aplicaciones se involucran grandes requerimientos de capacidad de procesamiento de datos, memoria y procesamiento gráfico, así como también una adecuada configuración del sistema operativo con que cuenta la estación de trabajo.

A continuación se describen las estaciones de trabajo que se encuentran en el CPG:

Tabla nº 4 “Estaciones de Trabajo HP”

HP xw9300 Workstation	
Sistema Operativo:	Red Hat Enterprise Linux WS
Disco Duro:	SEAGATE ST373207LW / 80GB
Procesador (CPU):	2 x AMD Opteron™ processor 250 / 2.4Ghz / 1MB cache
Memoria:	DDR 400 MHz, 3 GB
Tarjeta Gráfica:	Nvidia Quadro FX 1400 / 128MB / PCI-E 16X
Tarjeta de Red:	Integrated NVIDIA Gigabit LAN-On-Motherboard, opt. Broadcom 5751 Gigabit PCIe NIC, opt. Intel Pro GT/1000 NIC (PCI)
Número de Equipos	6

Fuente: Elaboración propia.

En las estaciones de trabajo Hp xw9300 se manejan aplicaciones de Paradigm, tanto para procesamiento de data sísmica, como para caracterización de yacimientos y visualización e interpretación de modelados.

Tabla nº 5 “Aplicaciones Paradigm”

Procesamiento de Datos e Imágenes	Caracterización de Yacimientos y Petrofísica	Visualización, Interpretación y Modelado de la Tierra
GeoDepth	Vanguard	Explorer (MV y SGMV)
Focus	Stratimagic	GeoSec (2D y 3D)
Earth Domain Imaging	Probe	Imap xv
	Geolog	VogelGeo xv

Fuente: Elaboración propia.

Tabla nº 6 “Estaciones de Trabajo Sun Blade 2500”

Sun Blade 2500	
Sistema Operativo:	SunOS Release 5.8
Disco Duro:	146 GB Ultra320 SCSI
Procesador (CPU):	1.6-GHz UltraSPARC III processors
Memoria:	DDR-266 SDRAM, 4GB
Tarjeta Gráfica:	Sun XVR-1200 Graphics Accelerator, 128 MB
Tarjeta de Red:	10/100/1000-Mbps Base-T Ethernet port
Número de Equipos	2

Fuente: Elaboración propia.

La sala CPG cuenta con dos estaciones Sunblade 2500, en una de ellas se maneja la aplicación SIERRA de Landmark para modelado sísmico.

No se utiliza la suite de Paradigm debido a un conflicto de compatibilidad con la versión de Solaris instalada.

Tabla nº 7 “Estaciones de Trabajo Sun Ultra 80”

Sun Ultra 80	
Sistema Operativo:	SunOS Release 8
Disco Duro:	18GB – 36GB Ultra SCSI
Procesador (CPU):	450 MHz UltraSPARC II
Memoria:	1GB – 2 GB
Tarjeta Gráfica:	Sun Elite3D m3, UPA 15 MB
Tarjeta de Red:	10/100/-Mbps Base-T Ethernet port
Número de Equipos	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla nº 8 “Estaciones de Trabajo Sun Ultra 60”

Sun Ultra 60	
Sistema Operativo:	SunOS Release 8
Disco Duro:	36.4 GB Ultra SCSI
Procesador (CPU):	450 MHz UltraSPARC II
Memoria:	1GB
Tarjeta Gráfica:	Sun Elite3D m3, UPA, 15 MB
Tarjeta de Red:	10/100/-Mbps Base-T Ethernet port
Número de Equipos	1

Fuente: Elaboración propia.

Las aplicaciones más utilizadas por el personal del CPG en estas estaciones de trabajo son Geoframe y Openworks para el procesado e interpretación de imágenes sísmicas.

Tabla nº 9 “Estaciones de Trabajo Dell Precision”

Dell Precision Workstation 670	
Sistema Operativo:	Red Hat Enterprise Linux
Disco Duro:	136 GB
Procesador (CPU):	2 x Intel Xeon TM / 3.6Ghz / 1MB cache
Memoria:	DDR2-400 MHz, 4 GB
Tarjeta Gráfica:	Nvidia Quadro FX 1500 / 256MB / PCI-E 16X
Tarjeta de Red:	Intel(R) PRO/1000 MTW Network Connection
Número de Equipos	4

Fuente: Elaboración propia.

Estas estaciones son utilizadas para la lectura de imágenes sísmicas y la simulación de yacimientos.

4.1.6 Caracterización de los Sistemas de Almacenamiento del CPG

La plataforma almacenamiento (almacenamiento, respaldo y recuperación, recuperación contra desastre, etc.) que soportan el Centro de Procesamiento Geofísico, está conformada por dos equipos de almacenamiento de mediano rendimiento conectados a dos redes SAN independientes a través de las cuales los servidores acceden a los sistemas

de discos, un servidor de respaldo que controla 2 librerías L700e con una capacidad total 600 cartuchos de 400 GB c/u. En esta plataforma se distribuye el total de espacio para los proyectos geofísicos, cuya capacidad oscila entre los 3,5 TB para la solución Clariion - Nprocsis y 14 TB para la solución TP9500 – Altix, el servidor de respaldo (*Legato Networker*) interactúa con dos librerías de cintas a través de una red SAN, haciendo el respaldo a los datos de procesamiento geofísico a través de la red Ethernet (LAN).

En resumen, la plataforma de almacenamiento se clasifica en:

- ✓ Almacenamiento Primario (Repositorio natural de los datos a ser accedidos por los usuarios).
- ✓ Respaldo y recuperación (Repositorio secundario de los datos desde donde se podrán recuperar aquellos archivos o documentos que han sido alterados, dañados o borrados por el usuario u otro evento no controlado).
- ✓ Recuperación contra desastres (Repositorio secundario en una localidad remota desde donde se podrán reactivar los servicios o recuperar los datos destruidos ante la eventual presencia de acontecimientos no deseados “Desastres Naturales, Sabotaje, Terrorismo, invasiones, etc.”).
- ✓ Administración del ciclo de vida de la información (Políticas y reglas que permiten administrar eficientemente la plataforma de almacenamiento, tratando a los datos de acuerdo a la importancia que tengan para el negocio a lo largo de su ciclo de vida).

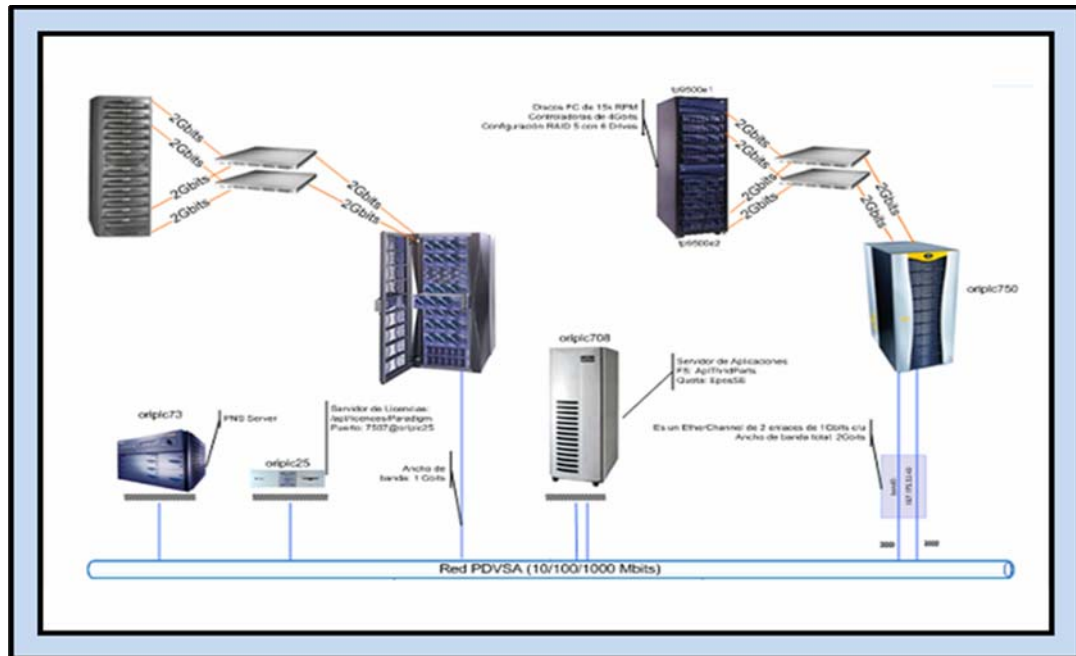


Figura nº 21 “Configuración de los Sistemas de Almacenamiento, Respaldo y Recuperación del CPG”

Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa la configuración de la Plataforma de Almacenamiento (Almacenamiento Primario) que actualmente tiene el Centro de Procesamiento Geofísico, a continuación se detallan cada uno de ellos:

Almacenamiento Primario: Este está constituido por dos equipos de almacenamiento de mediano rendimiento (CLARIION CX600 Y TP9500) conectados a través de dos redes SAN independientes con una velocidad de conexión de 2 Gbps a través de las cuales se conectan los servidores de Alto desempeño que dan servicio al Centro de Procesamiento Geofísico (CPG). En este sentido se pueden definir 2 plataformas paralelas, las cuales se describen a continuación:

Plataforma Nprocsis (Clariion CX600 – Onyx 3000)

Plataforma Oripic750 (TP9500 – Altix)

El Nprocsis (sgi origin 3400) se conecta al Clariion CX600, el cual le provee 120 volúmenes virtuales de 32 GB. Estos 120 volúmenes son presentados al servidor como discos a través de dos controladores de discos *Storage Processor* conectados a la red SAN bajo el protocolo *Fibre Channel (FC)* y operado en modo activo-pasivo, y accedidos a través de la controladoras adaptadoras de bus (*HBA*) localizadas sobre el servidor., las cuales se conectan a la misma red SAN. Estos volúmenes son etiquetados por el sistema operativo (IRIX), quien les otorga un indicador único de discos por cada ruta de conexión, lo que permite al equipo controlar las operaciones de lectura-escritura a disco. Sobre estos discos virtuales se crean los volúmenes y sistemas de archivos que manejan el servidor para distribuir los datos de los proyectos sísmicos utilizados por el CPG.

El Oripic750 (sgi Origin 3400) se conecta al *Infinite Storage* TP9500, el cual le provee 300 volúmenes virtuales de 32 GB. Estos 300 volúmenes son presentados al servidor como discos a través de cuatro controladores de disco denominados *Storage Processor* conectados a la red SAN bajo el protocolo *Fibre Channel (FC)* y operando en modo activo – activo (*Hot - Hot*), y accedidos a través de las *Controladoras Adaptadoras de Bus (HBA)* localizadas sobre el servidor, las cuales se conectan a la misma red SAN. Estos volúmenes son etiquetados por el sistema operativo (SUSE 9.2), quien les otorga un indicador único de disco por cada ruta de conexión, lo que permite al equipo controlar las operaciones de lectura – escritura a disco (*I/O a disco*). Sobre estos discos virtuales se crean otros discos virtuales que integran las distintas rutas disponibles para garantizar el cambio de camino hacia los discos (*Path Management*). Sobre este último nivel de virtualización

se crean los volúmenes y sistemas de archivos que maneja el servidor para distribuir los datos de los proyectos sísmicos utilizados por el CPG.

Respaldo: El respaldo de esta plataforma se realiza a través del servidor de respaldo Oriplc74 (Legato Networker). Este servidor monta los volúmenes del Nprocsis y el Oriplc750 a través de la red ethernet (LAN), lo que permite el respaldo a una tasa de transferencia no mayor a 1 Gbps, limitando el flujo de datos desde los servidores hacia los sistemas de respaldo. Este servidor sirve de *Storage Node* para transferir los datos desde la red ethernet (LAN) hacia los dispositivos de cinta conectados a la red SAN bajo el protocolo Fibre Channel. Cabe destacar que estos drive LTO3 de 400GB, pertenecen a 2 librerías *Storage Tek* (L700E-0214 y L700E-0203) con una capacidad de almacenamiento interno de 600 cintas de 400 GB.

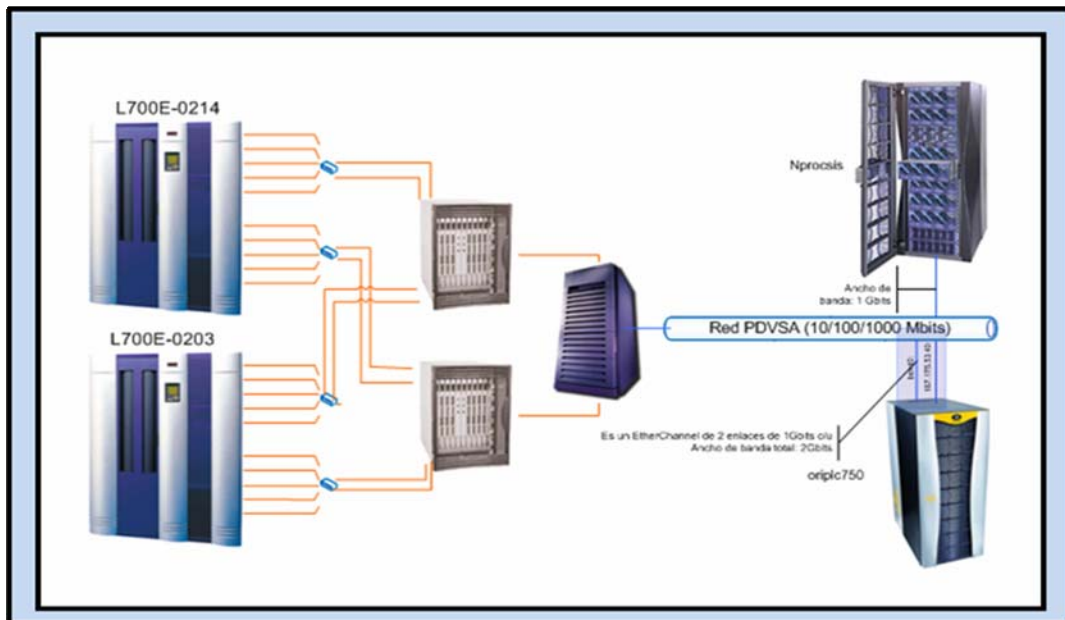


Figura nº 22 “Configuración de los Sistemas de Respaldo (Backup) del CPG”
Fuente: Elaboración propia.

4.1.7 Estructura Organizacional del CPG

El centro de procesamiento geofísico presenta la siguiente estructura organizativa:

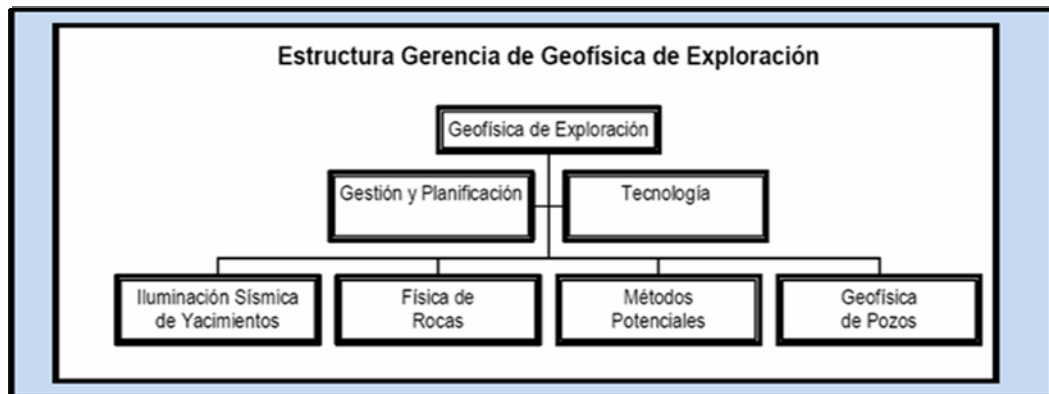


Figura nº 23 “Estructura Organizativa del Centro de Procesamiento Geofísico”

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones del grupo de Gestión y Planificación son las siguientes:

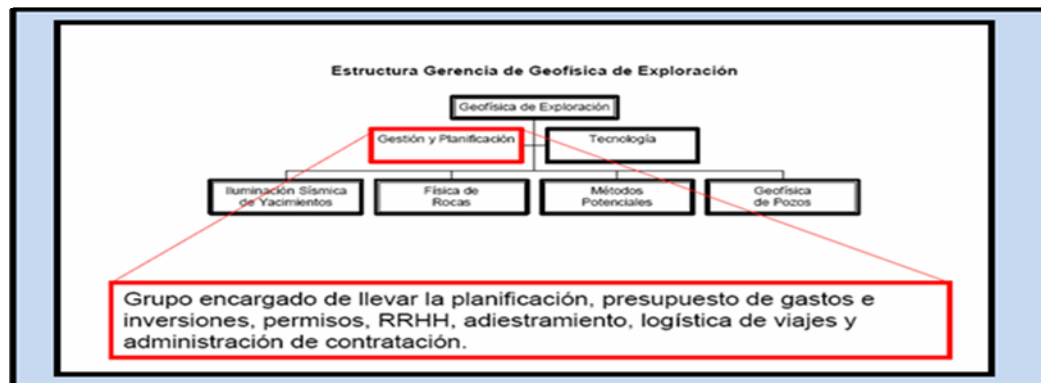


Figura nº 24 “Funciones del Grupo de Gestión y Planificación”

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones del grupo de Tecnología son las siguientes:

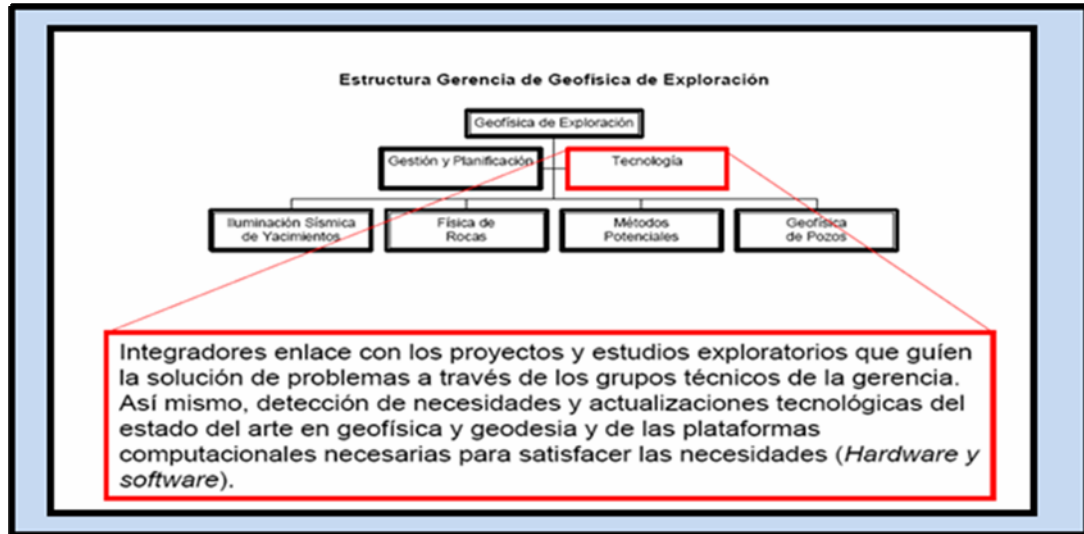


Figura nº 25 “Funciones del Grupo de Tecnología”

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones que se realizan en el área de Iluminación Sísmica de Yacimientos son las siguientes:

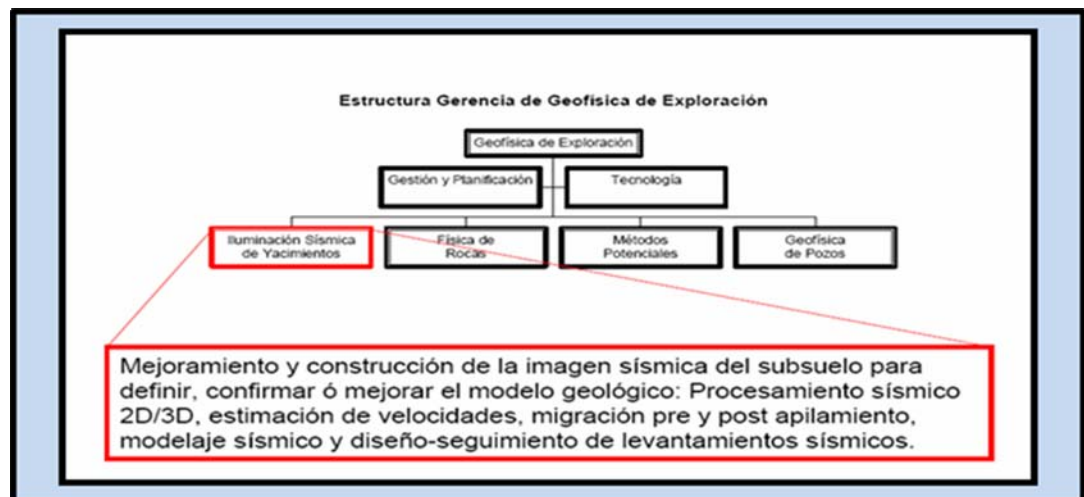


Figura nº 26 “Área de Iluminación Sísmica de Yacimientos”

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones que se realizan en el área de Física de Rocas son las siguientes:

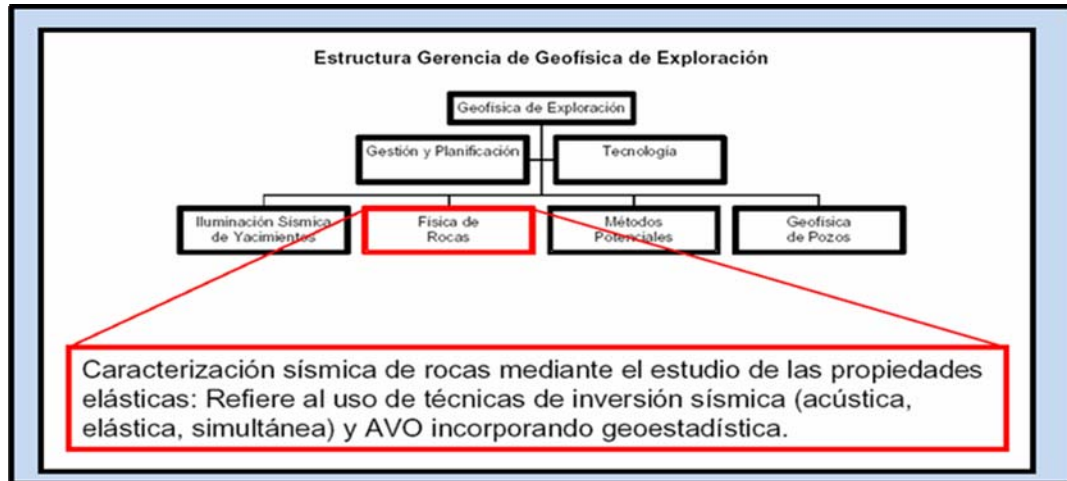


Figura nº 27 “Área de Física de Rocas”

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones que se realizan en el área de Métodos Potenciales son las siguientes:

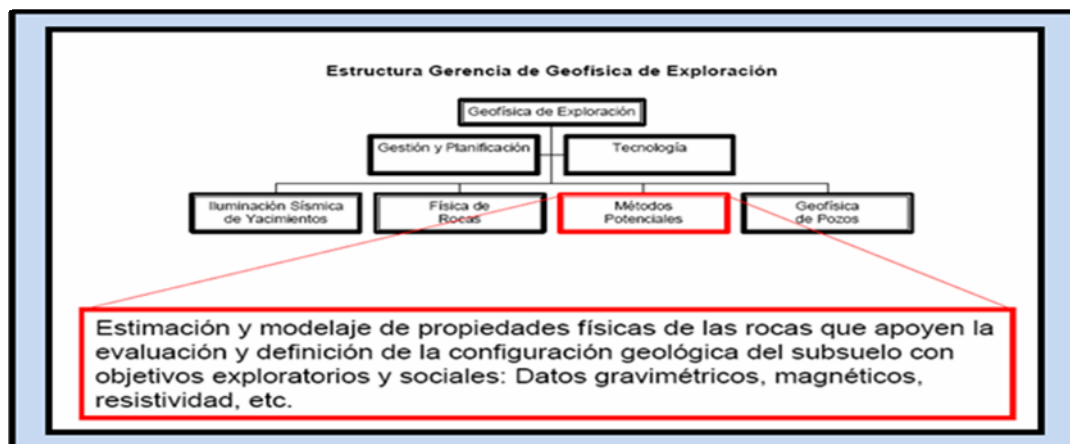


Figura nº 28 “Área de Métodos Potenciales”

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones que se realizan en el área de Geofísica de pozos son las siguientes:

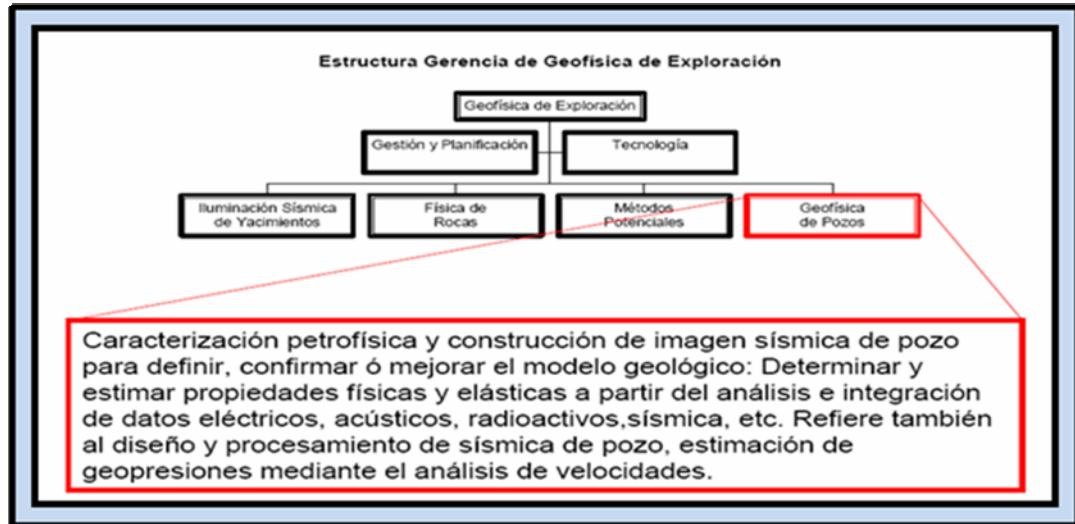


Figura nº 29 “Área de Geofísica de Pozos”

Fuente: Elaboración propia.

4.1.8 Estructura del Dato Seg-y y Cálculo del Volumen Sísmico 2d y 3d

Los archivos Seg-y contienen una cabecera ebcdic, una binaria y una de trazas.

A. Cabeceras EBCDIC (*EBDCID Header*)

Los archivos SEG-Y comienzan con una cabecera ebcdic de 3200 caracteres que se muestran como 40 líneas con 80 caracteres por línea. El contenido exacto y el formato de un encabezado ebcdic pueden y deben cambiar con los datos. Además de señalar en el encabezado ebcdic las

palabras que contienen los datos de cabecera, y las unidades de los valores que se encuentran, a menudo es también necesario definir qué valores se utilizan para las marcas de traza (mata), ya que la capacidad y otros sistemas puedan redefinir algunos de los valores y añadir sus propios códigos. Una pila debe contener como mínimo la historia de transformación. Para dar cabida a la información del historial de procesamiento, algunos parámetros de adquisición pueden ser eliminados. Para el post-procesamiento de pila, los investigadores a menudo requieren la traza espacio que debería ser incluido aquí.

B. Cabeceras Binarias (*Binary Header*)

Los datos introducidos en la cabecera binaria no pueden verse afectada por el usuario. Los dos primeros números indican la ubicación de bytes de una palabra de cabecera, el símbolo, la ubicación indica el tipo de datos. Hay 400 bytes en un encabezado binario.

C. Cabecera de Trazas (*Trace Header*)

En este encabezado se detalla información sobre las trazas y esta contiene un espacio de 240 bytes.

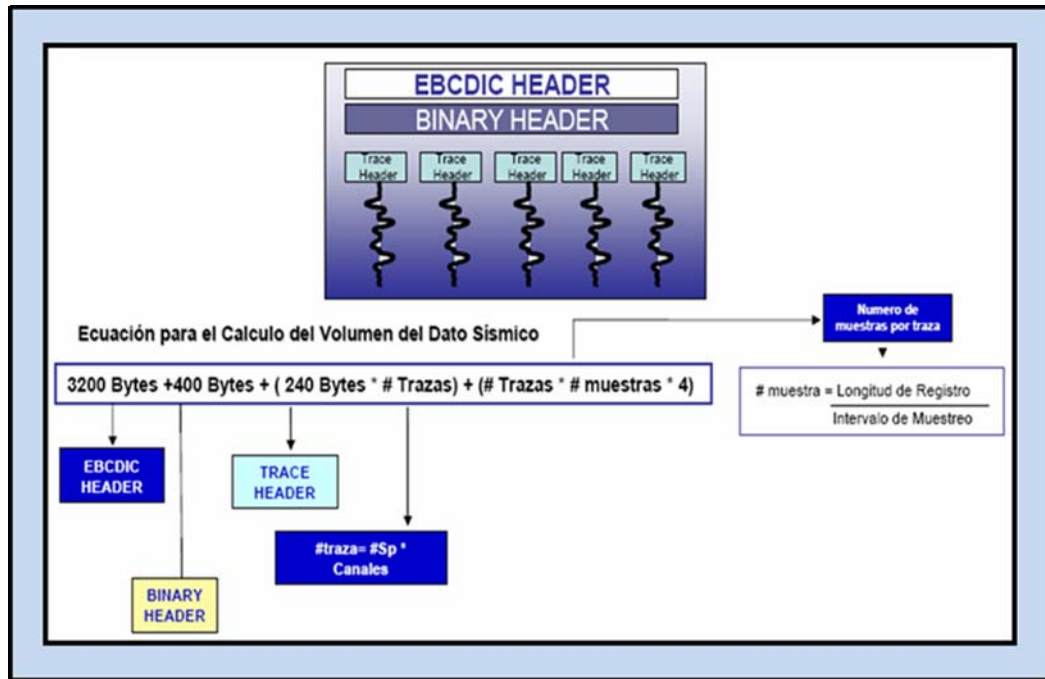


Figura nº 30 “Estructura del Dato y Cálculo del Volumen Sísmico”

Fuente: Machado, A. (2002). El Pozo Ilustrado.

A continuación se presenta un ejemplo del cálculo del volumen sísmico del proyecto Dragón Norte:

Para la toma de datos sísmicos en el proyecto dragón norte se realizaron un total de 559.339 disparos, se utilizaron 1920 canales, la longitud del registro (tiempo durante el cual se pueden registrar los datos) fue de 8000 segundos y el intervalo de muestreo (tiempo en que se toma la muestra) fue de 2 segundos.

Aplicando la formula que se detalla en la figura nº 4.10.a se obtiene el volumen sísmico:

$$3200 \text{ Bytes} + 400 \text{ Bytes} + (240 \text{ Bytes} * \text{n}^\circ \text{ Trazas}) + (\text{n}^\circ \text{ Trazas} * \text{n}^\circ \text{ muestras} * 4)$$

Sustituyendo los valores en la formula da un total de 17.442.508.642.800 Bytes lo que es igual a 15,86 Terabytes.

4.1.9 Asignación de Espacios de Almacenamiento para el Estudio de Proyectos

Para los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico en todas sus etapas, se asigna un volumen para las ocho fases del estudio (el tamaño del volumen es indicado por el usuario, el cual por lo general es hasta 7 veces mayor al que en realidad se necesita).

Cuando se avanza en el estudio de cada fase, los datos de las fases anteriores permanecen en el volumen sin ser utilizados, creando así un desperdicio en el espacio de almacenamiento asignado. En el volumen permanecerá data que no será de referencia para ser implementada posteriormente por los especialistas.

La asignación de un solo volumen de almacenamiento, hace que este sea de un gran tamaño, muy superior al que en realidad se necesita para el estudio, y por lo tanto se desperdician recursos tanto económicos como de equipos.

Al tener tanta data en la unidad de almacenamiento, el tiempo de acceso a los datos aumenta, incrementando así el tiempo de respuesta que necesitan los especialistas para la lectura e interpretación de las imágenes sísmicas.

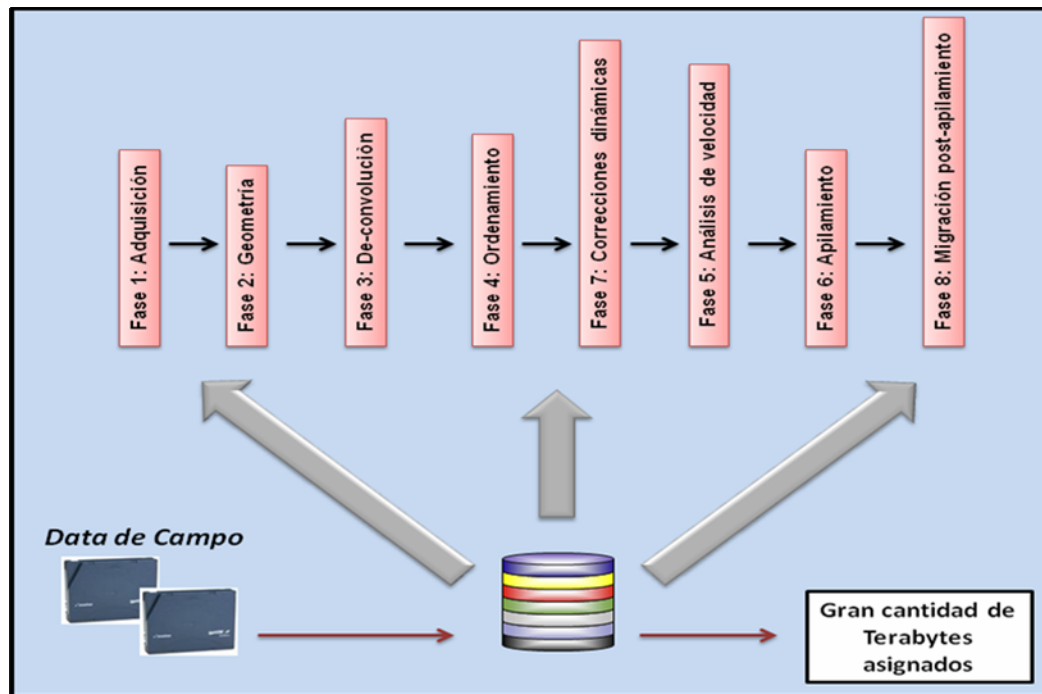


Figura nº 31 “Volumen Asignado a los Proyectos”

Fuente: Elaboración propia.

4.1.10 Proceso que Realiza el Usuario para Acceder a los Datos

En la corporación, el uso del término Dato es equivalente a datos, información, activos de información, aplicaciones y sistemas operativos (figura nº 34).

El proceso que realiza el usuario para acceder a los datos para su posterior manipulación, se describe a en la figura nº 32:

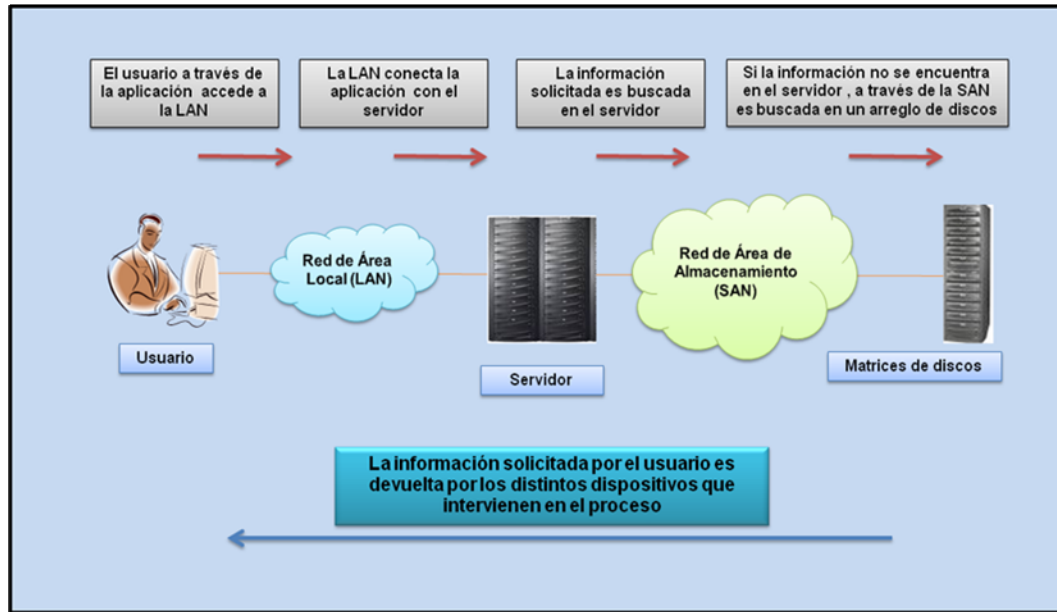


Figura nº 32 “Proceso para Acceder a los Datos”

Fuente: Elaboración propia.

Para acceder a la data estructurada el usuario se comunica a través de la aplicación con el servidor donde reside la base de datos, la cual contiene los datos de los proyectos que están siendo desarrollados.

Para acceder a la data no estructurada, el usuario se comunica a través de la aplicación correspondiente con el servidor que contiene los sistemas de archivos de los proyectos que se están siendo estudiados.

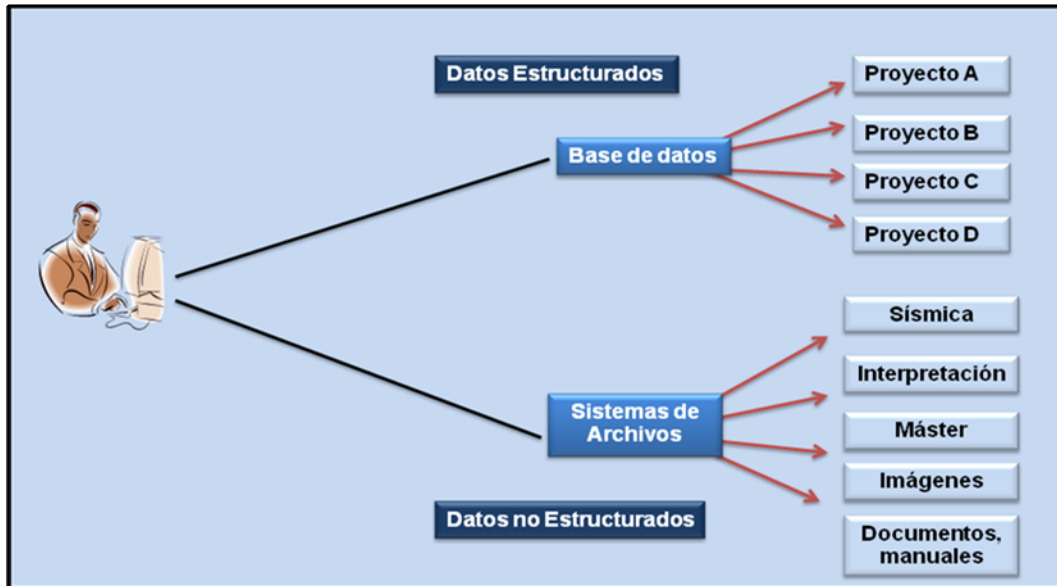


Figura nº 33 “Acceso a la Data Estructurada y No Estructurada”

Fuente: Elaboración propia.

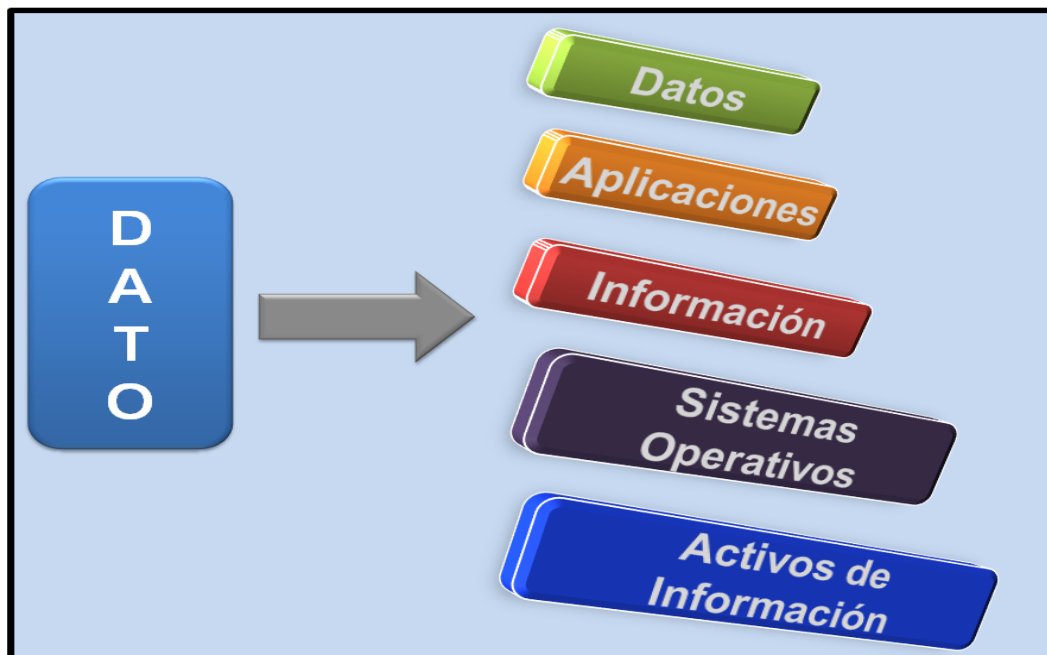


Figura nº 34 “Equivalencia del Terminio Dato en la Corporación”

Fuente: Elaboración propia.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE DATOS UTILIZADOS EN LA CORPORACION

En la corporación de identificaron los siguientes tipos de datos:

- 1. Data Crítica:** Es utilizada en los procesos claves del negocio y se caracteriza principalmente por tener un tiempo de recuperación (RTO) inmediato después de la suspensión del servicio de la aplicación. Este tipo de data debe ser clasificada como estrictamente confidencial (y además cumple de 6 a 9 parámetros de criticidad) o confidencial (y además cumple 8 ó 9 parámetros de criticidad), en muchos casos debe ser encriptada para garantizar su confidencialidad. Según análisis de tendencias internacionales, esta puede representar el 15% de la información de la corporación.
- 2. Data Vital:** Es usada en los procesos normales del negocio y no requiere una recuperación instantánea para mantener las operaciones. Este tipo de data puede clasificarse como estrictamente confidencial (y además cumple de 0 a 5 parámetros de criticidad) o confidencial (y además cumple 6 ó 7 parámetros de criticidad). No es necesario tener discos espejos sobre el repositorio principal, se pueden utilizar copias en el tiempo para garantizar su recuperación después de un evento de corrupción y respaldo sobre librerías virtuales o arreglos de discos económicos. Según análisis de tendencias internacionales, esta puede representar el 20% de la información de la corporación.
- 3. Data Sensitiva:** Es utilizada en los procesos normales de la corporación y su indisponibilidad por horas no representa mayores impactos

operacionales para la empresa. Este tipo de data puede clasificarse como confidencial y además cumple de 0 a 5 parámetros de criticidad. Para este tipo de información pueden existir fuentes alternativas de acceso o reconstrucción de la misma en caso de pérdida. Según análisis de tendencias internacionales, esta puede representar el 25% de la información de la corporación.

- 4. Data No Crítica:** En muchos casos no es esencial para la supervivencia de la corporación, pero puede ser muy valiosa bajo circunstancias especiales. Este tipo de data puede clasificarse de uso general y no cumple ningún parámetro de criticidad. Sus requerimientos de seguridad son muy bajos, a menudo existen múltiples copias y se puede recuperar con mínimo esfuerzo en caso de corrupción, daño o pérdida. Según análisis de tendencias internacionales, esta puede representar el 40% de la información de la corporación.

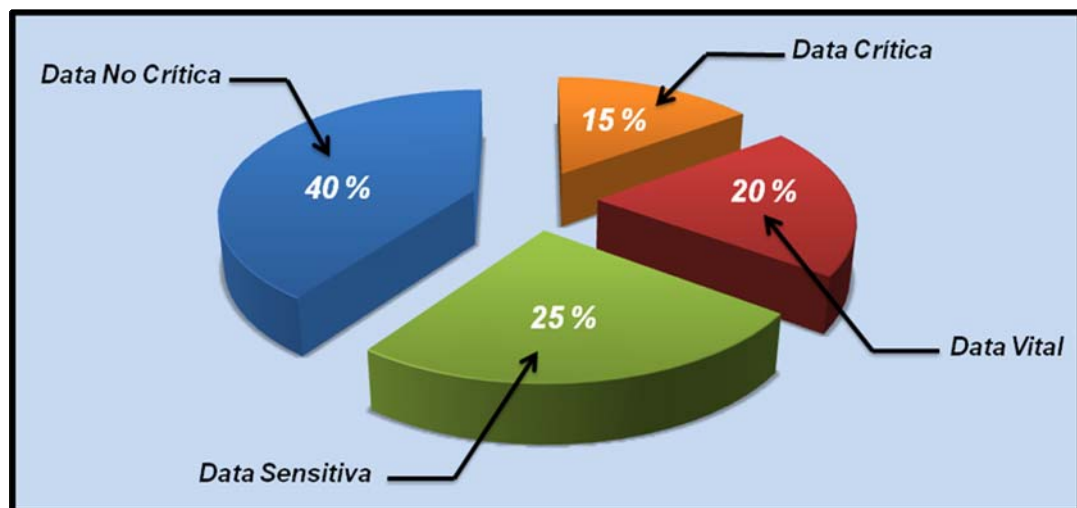


Figura nº35 “Porcentaje Existente de los Distintos Tipos de Data en las Corporaciones”

Fuente: Moore, F. (2007). Storage New Horizons.

4.2.1 Atributos Característicos de los Datos

Cada tipo de dato tiene una serie de características propias de cada uno, estas son las siguientes:

- a. **Punto de Recuperación (RPO):** Es el momento en que se realizó la última copia o respaldo satisfactorio a la data. Se establece de acuerdo a la capacidad de la plataforma de almacenamiento y la viabilidad de recuperar los datos perdidos sin causar grandes traumas operacionales (eficiencia en la relación costo-beneficio). Todas las modificaciones que se realizaron a los datos entre la última copia satisfactoria y la caída del sistema se pierden, y por lo tanto deben ser cargadas nuevamente. Establecer un RPO cercano al momento en que se produjo la falla involucra un mayor costo, debido a que las políticas de seguridad asociadas a la data (respaldo, replicación, etc.) deberán realizarse con mayor frecuencia, afectando además a la plataforma de almacenamiento (sistemas de almacenamiento en disco, cintas, etc.).



Figura nº 36 “Punto de Recuperación”

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

b. Tiempo de Recuperación (RTO): Es el periodo de tiempo en el que los sistemas, aplicaciones y los datos deben ser recuperados después de una interrupción (falla del sistema). Esto define la cantidad de tiempo de inactividad que la corporación puede soportar. El tiempo de recuperación incluye la detección de la falla, la restauración del sistema y la recuperación de los datos y las aplicaciones si es necesario. Establecer un RTO cercano al momento en que se produjo la falla involucra un mayor costo, debido a que las políticas de seguridad asociadas a la data (respaldo, replicación, etc.) deberán realizarse con mayor frecuencia, afectando además a la plataforma de almacenamiento (sistemas de almacenamiento en disco, cintas, etc.).



Figura nº 37 “Tiempo de Recuperación “

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

c. Recuperación Operacional (*Operational Recovery*): Implica el uso de tecnología de copiado y/o respaldo de datos, donde los dispositivos de almacenamiento (sistemas de disco, cintas, etc.) se encuentran ubicados en la localidad desde donde se prestan los servicios. Cuando ocurre una pérdida accidental de datos, falla en los sistemas o brechas de seguridad, los datos podrán ser restaurados a partir de las copias almacenadas en los dispositivos de respaldo, restaurando así la integridad de los servicios y la disponibilidad de los datos.

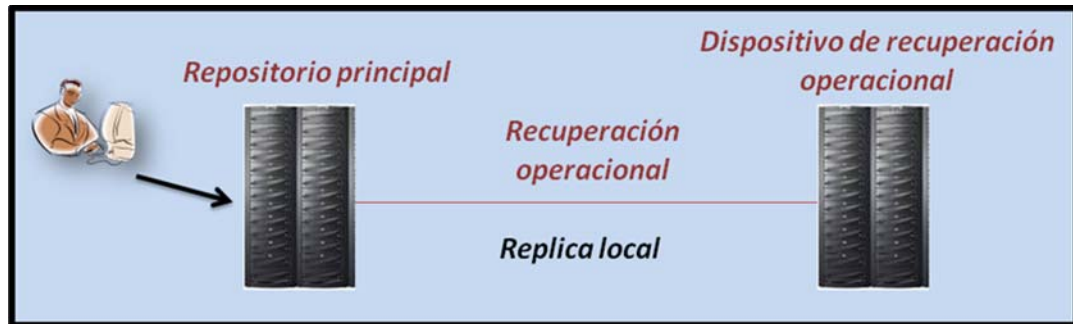


Figura nº 38 “Recuperación Operacional “

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

d. Recuperación ante Desastres (*Disaster Recovery*): Implica el uso de tecnologías de copiado y/o respaldo de datos, donde los dispositivos de almacenamiento (sistemas de disco, cintas, etc.) se encuentran ubicados en sitios remotos a la localidad desde donde se prestan los servicios. Cuando ocurre un desastre natural u ocasionado por el hombre, los datos podrán ser restaurados en la infraestructura paralela a partir de las copias almacenadas en los dispositivos de almacenamiento de la localidad remota, restaurando así la disponibilidad de los servicios y garantizando la integridad de sus datos. Este proceso puede ser realizado a través de la copia de los datos en cintas donde luego serán llevadas al sitio remoto, también puede implicar el uso de la replicación remota.



Figura nº 39 “Recuperación ante Desastres (Replica Remota)”

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.



Figura nº 40 “Recuperación ante Desastres (Copia de los Datos en Cintas)”

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

- e. **Solicitudes de Restauración:** Son las peticiones que realiza el usuario a los analistas de almacenamiento para recuperar la data que se ha perdido, ante alguna recuperación operacional (falla del sistema, brecha de seguridad o perdida accidental de datos); estas solicitudes deben ser notificadas por escrito.

- f. **Tiempo de Respuesta por Solicitud de Restauración:** Es el tiempo del que dispone el analista de almacenamiento para empezar hacer la restauración de los datos después de que el usuario le envía la notificación respectiva.

- g. **Clasificación de Incidentes y Notificación:** Se refiere a la severidad de un incidente (falla del sistema, perdida accidental de datos o brechas de seguridad) dependiendo del tipo de dato y el tiempo que debe tardar el usuario en ponerse en contacto con el analista de almacenamiento para la restauración del servicio.

- h. **Tasa de Éxito del Respaldo:** Se refiere al porcentaje del número de peticiones que realiza el usuario para la restauración de la data ante alguna recuperación operacional (falla del sistema, pérdida accidental de

los datos o brechas de seguridad), que se pueden atender satisfactoriamente de acuerdo a la capacidad de la plataforma de almacenamiento.

- i. **Accesibilidad:** Se refiere a la frecuencia con que son utilizados los datos por los usuarios, se toman en cuenta los siguientes parámetros de acceso:
 - a) **Patrón de acceso:** Se refiere al rendimiento que tiene el equipo que almacena la data.
 - b) **Tipo de acceso:** Se refiere a como son accedidos los datos por los usuarios.
 - c) **Acceso a los datos:** Se refiere a como es el acceso a los datos en los equipos de almacenamiento.
 - d) **Estado estable o dinámico:** La data que no cambia con el tiempo permanece en la categoría de estable. La data que varía con el tiempo tiene características dinámicas (entrada y salida de la computadora).
 - e) **Tiempo inicial de acceso:** Es el tiempo que transcurre para acceder a los datos que están en los equipos de almacenamiento.
 - f) **Periodo de crecimiento del dato:** Se refiere a la frecuencia de tiempo con que crece el dato.

- g) Tasa de crecimiento del dato:** La data generalmente crece en Bytes y en Kbytes.
- j. Disponibilidad:** Se refiere a la capacidad que tiene el dispositivo de almacenamiento de mantenerse funcionando para que los datos puedan ser utilizados por los usuarios, se toman en cuenta los siguientes parámetros de disponibilidad: periodo de disponibilidad de los datos, tasa de disponibilidad de los datos, notificación de parada del sistema, tiempo de parada planificada, tiempo máximo de parada no planificada por fallas.
- k. Aprovisionamiento de Espacio de Almacenamiento:** Se refiere al aumento de espacio de almacenamiento que se le puede dar a un volumen que fue asignado para un proyecto y el tiempo que tarda en ser asignado.
- l. Seguridad:** Se refiere al grado de criticidad y confidencialidad que tienen los datos para ser accedidos.
- m. Retención:** Se refiere al tiempo que debe permanecer el activo de información almacenado en los equipos de la corporación, este tiempo comienza en el instante en que el dato es almacenado en el equipo.
- n. Archivo de Datos Inactivos:** Se refiere al tiempo que pueden estar los datos sin ser utilizados en un determinado nivel de almacenamiento, ese tiempo empieza a correr cuando se guarde el dato en el dispositivo, cada vez que el dato es accedido este tiempo comienza de nuevo.
- o. Valor:** Se refiere a la importancia que tiene el dato para la continuidad operativa del negocio. (Simpson N., 2006; Childs S., 2006)

4.3 IDENTIFICACIÓN DEL FLUJO Y CICLO DE VIDA DE LOS DATOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO SÍSMICO

Durante la descripción de las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico, se pudo constatar el flujo y ciclo de vida de los datos a lo largo del trayecto por el cual pasan en estos procesos, determinándose así lo siguiente:

Desde el momento en que se comienzan a ejecutar los distintos mecanismos para producir las vibraciones en el subsuelo, los geófonos e hidrófonos comienzan a captar ondas de sonido o vibraciones las cuales son convertidas en señales eléctricas, estas señales (binario) son enviadas a un servidor que se encuentra conectado a un plc (*Programmable Logic Controller*) el cual controla el envío de estas señales en tiempo real, una vez los datos han sido creados a través de un router son enviados a una robótica de lectura y escritura de cintas en donde estos son almacenados, de aquí se producen dos volúmenes uno de los cuales va para el Procesamiento Sísmico.

En esta etapa los datos pasan por una serie de procesos que se les aplican para eliminar posibles alteraciones a la calidad de las imágenes del subsuelo.

La data de campo que se recolecta va a Geometría, en donde después de aplicársele el proceso se obtiene una nueva data que irá a Deconvolución, la otra data permanece en el volumen de memoria asignado, esta data ya no tiene ninguna importancia para el estudio, solo en casos especiales se usaría nuevamente.

Cuando se aplica el proceso de De-convolucion se obtiene una nueva data, y la data anterior (primera data que entro a De-convolución) permanecerá en el volumen sin ser de importancia ahora para el estudio. A esta nueva data se le aplica el mecanismo de Ordenamiento de donde se obtiene una nueva data, la data anterior (data que entro a Ordenamiento) permanece en el volumen y ya no es de importancia para el estudio. A la nueva data se le realizan las Correcciones Dinámicas correspondientes de ser necesarias, de donde se obtiene una nueva data y la data anterior (primera data que entro a Correcciones Dinámicas) permanece en el volumen sin ser utilizada. Posteriormente a la nueva data se realiza el Análisis de Velocidad originándose una nueva data, la data anterior (primera data que entro al Análisis de Velocidad) permanece en el volumen sin ser utilizada. Luego a la data nueva se le aplica el proceso de Apilamiento en donde se origina una nueva data y la anterior (primera data que entro al Apilamiento) permanece en el volumen sin ser utilizada. Finalmente a la nueva data se le aplica el proceso de Post-apilamiento de donde se produce el cubo sísmico el cual será usado en interpretación sísmica para determinar la geometría de cuerpos estructurales y sedimentarios y así definir la ubicación y dimensión de potenciales yacimientos de hidrocarburos.

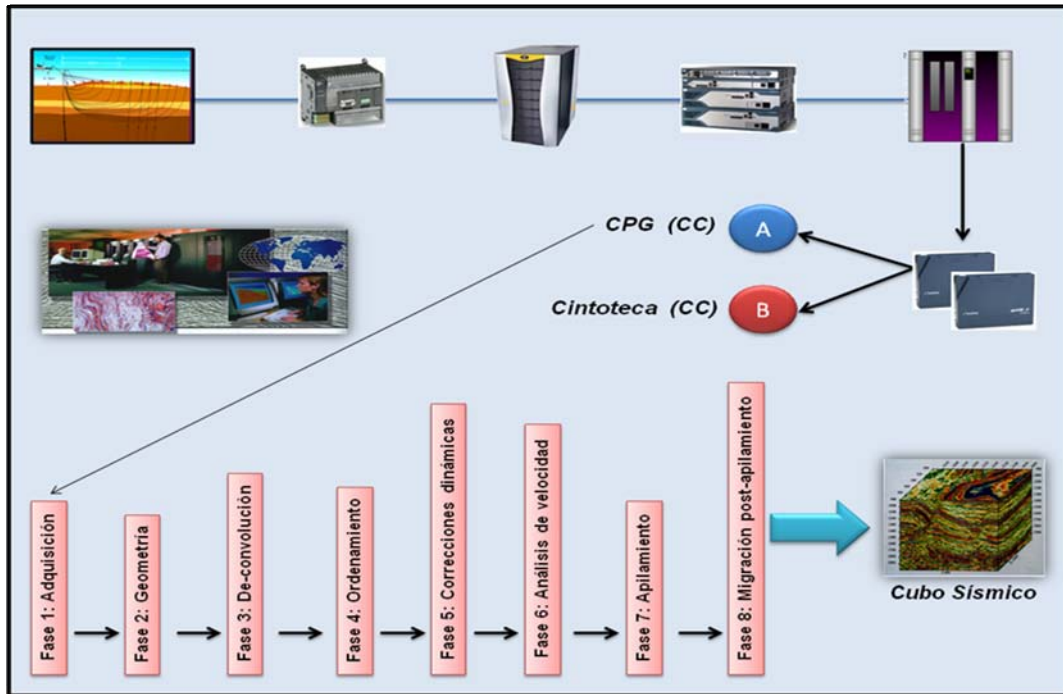


Figura nº 41 “Ciclo de Vida de los Datos en los Procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico”

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de datos que se produce en el proceso de Adquisición de la data sísmica, en donde se pretende describir como se hacen las solicitudes para la adquisición, las validaciones, la recepción de cintas, la carga de los datos en los equipos, las distintas notificaciones, es el siguiente:

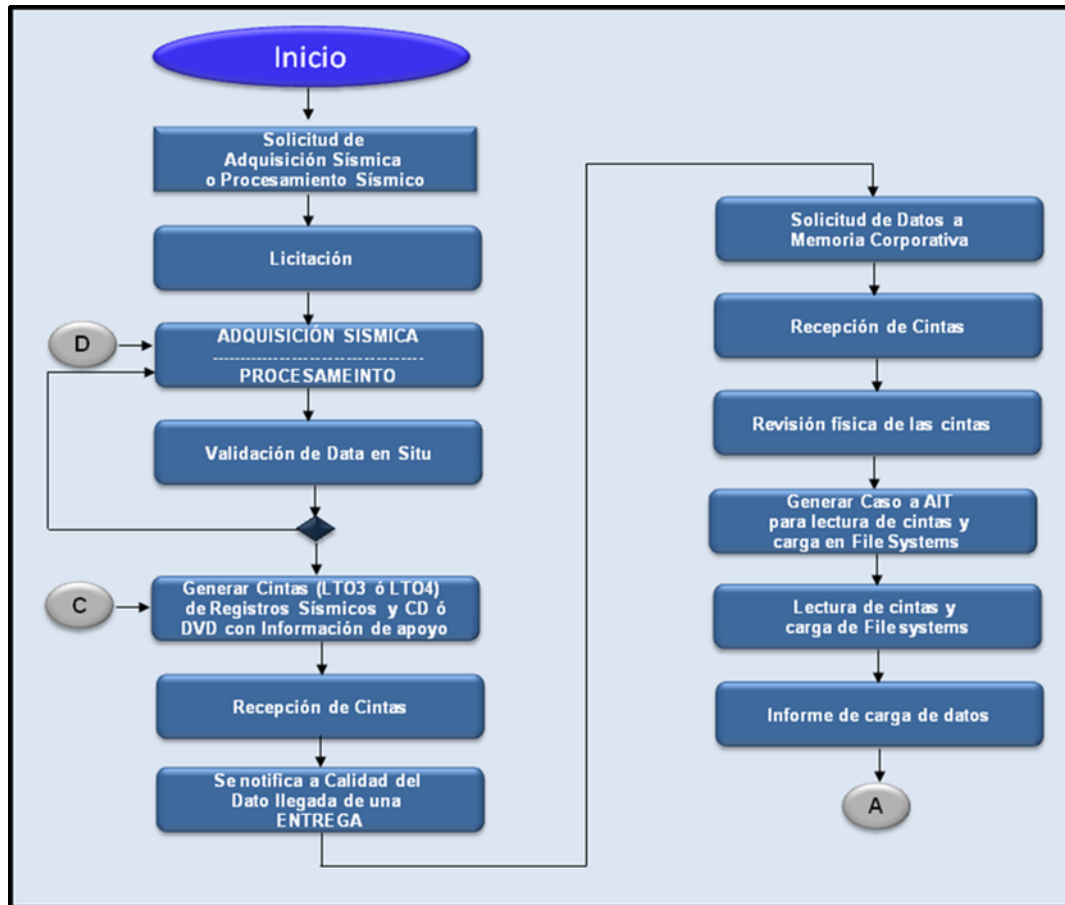


Figura nº 42 “Flujo de Datos del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica 1”
 Fuente: Elaboración propia.

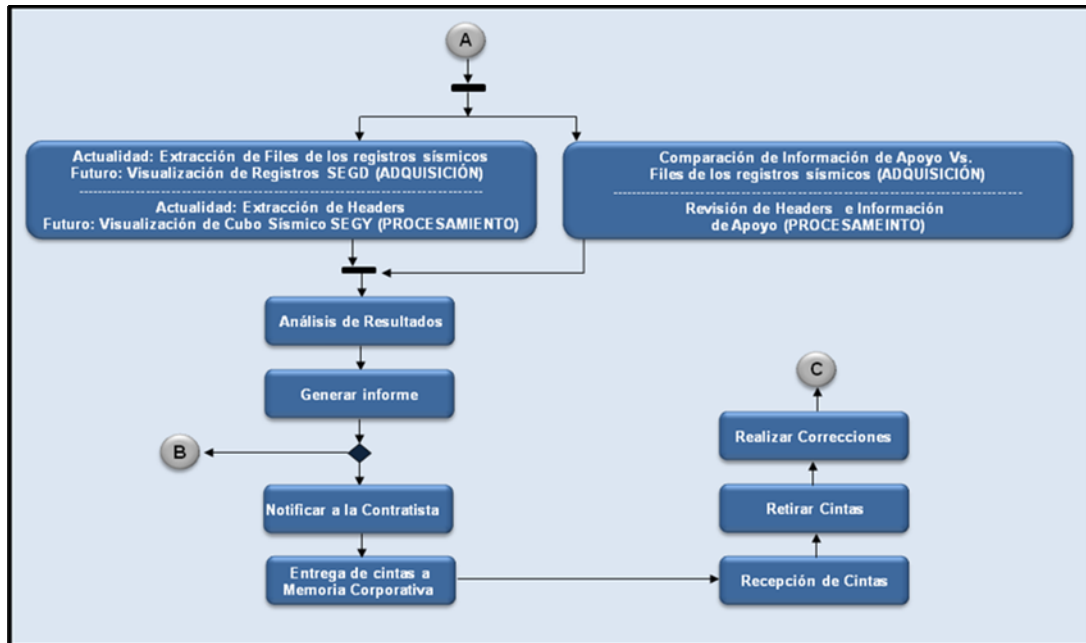


Figura nº 43 “Flujo de Datos del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica 2”

Fuente: Elaboración propia.

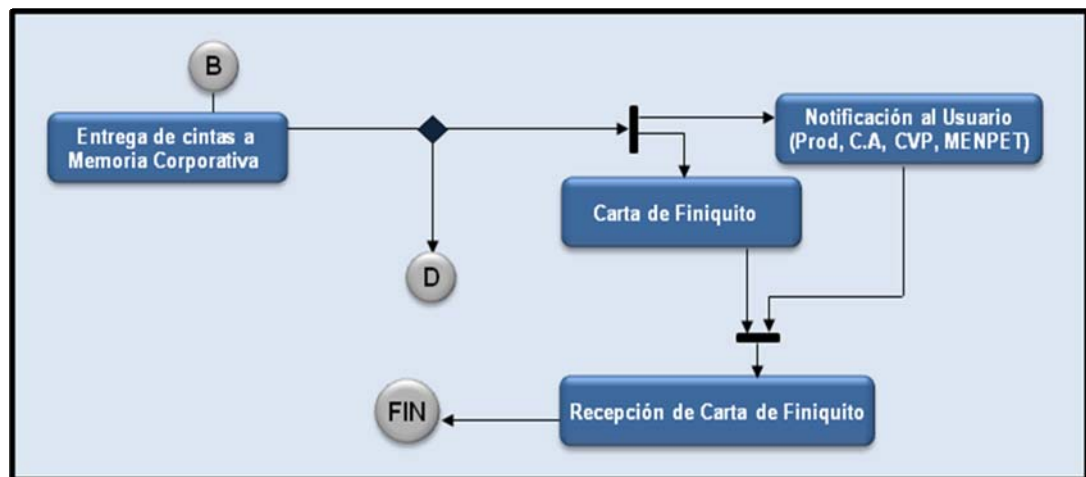


Figura nº 44 “Flujo de Datos del Proceso de Adquisición de la Data Sísmica 3”

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de datos que se produce en el área de Procesamiento Sísmico, en donde se pretende identificar la secuencia que pasan los datos en esta área, es el siguiente:

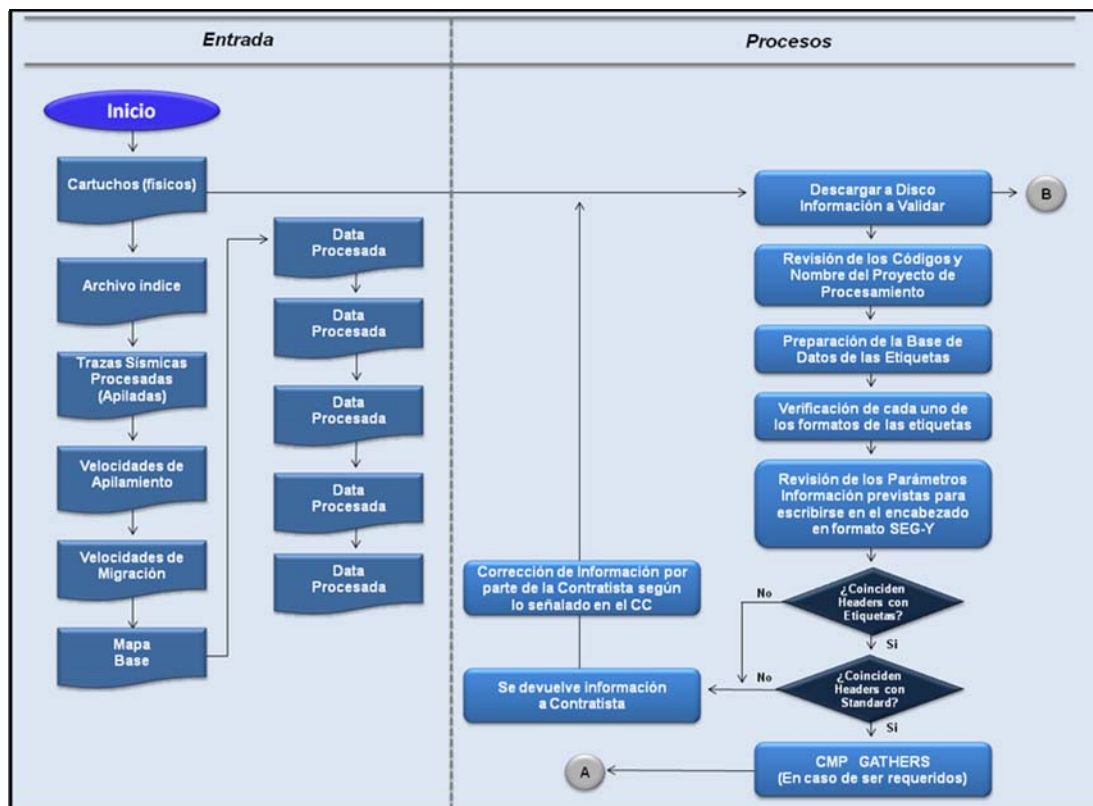


Figura nº 45 “Flujo de Datos del Área de Procesamiento Sísmico 1”

Fuente: Elaboración propia.

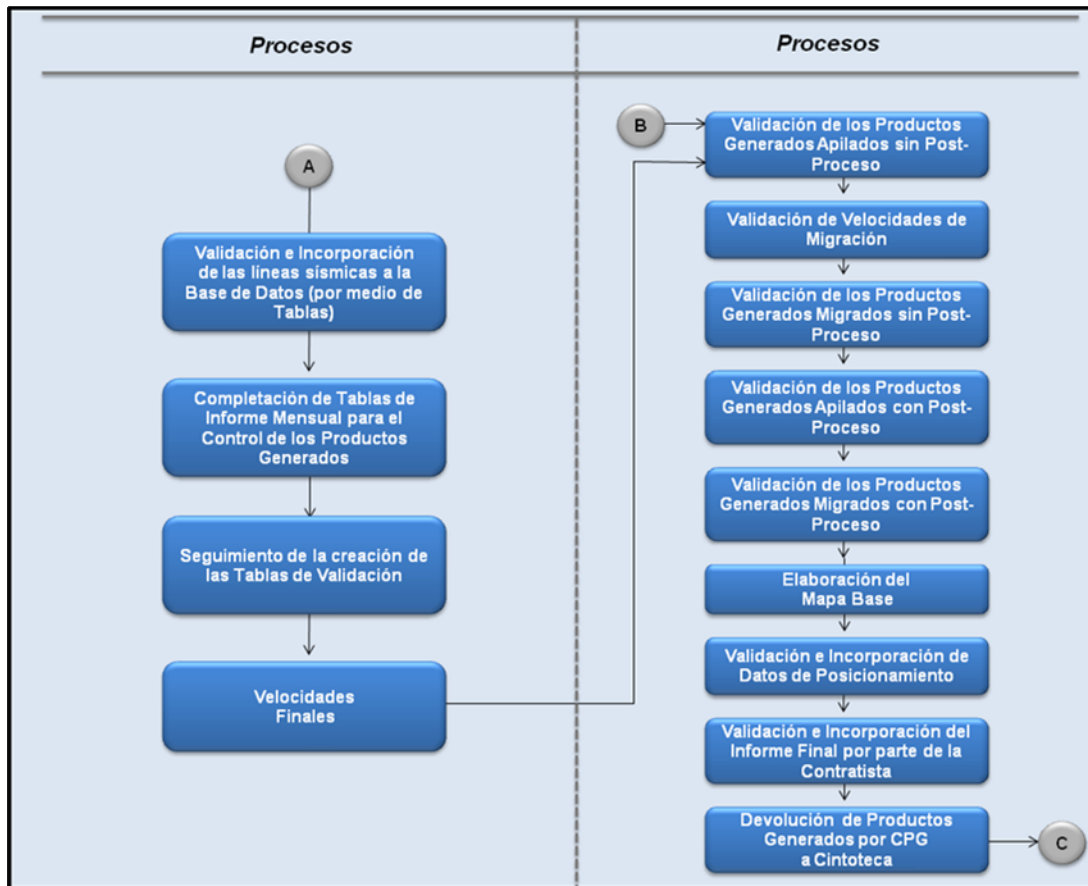


Figura nº 46 “Flujo de Datos del Área de Procesamiento Sísmico 2”

Fuente: Elaboración propia.

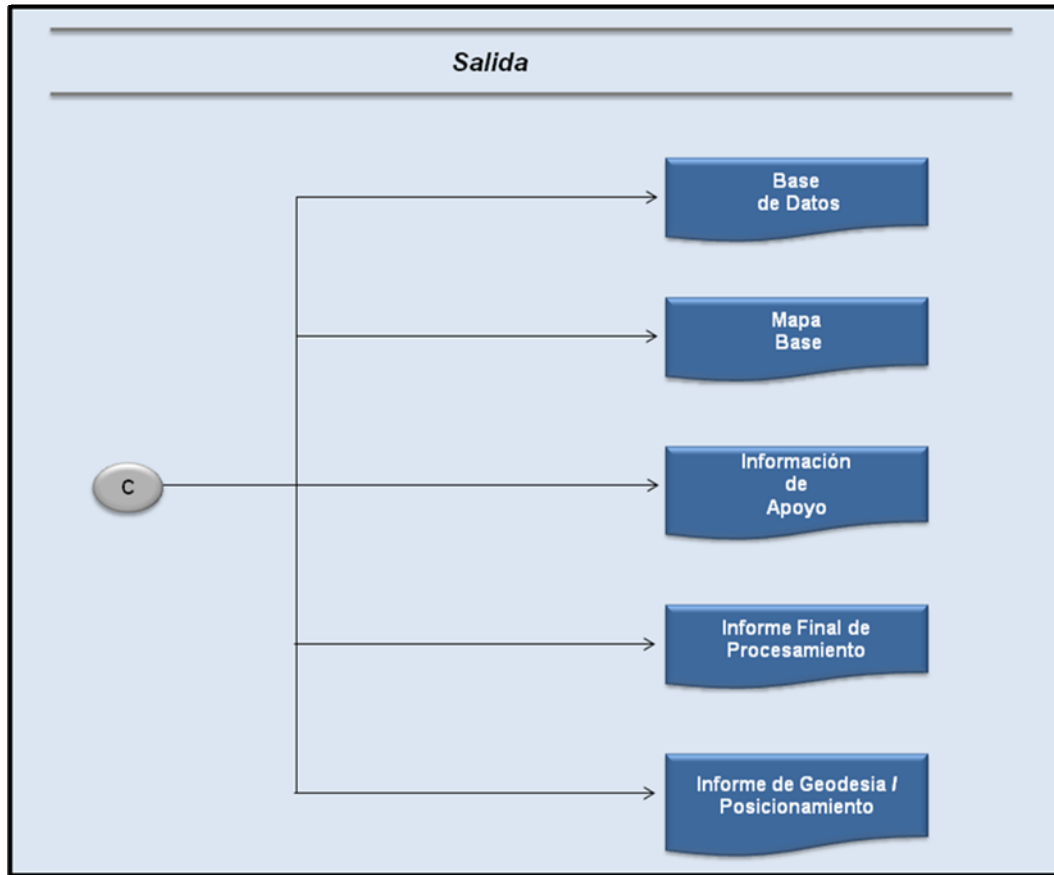


Figura nº 47 “Flujo de Datos del Área de Procesamiento Sísmico 3”

Fuente: Elaboración propia.

En ambos procesos se debe realizar una lectura de las cintas que contienen la data de campo, ambos volúmenes deben pasar por un control de calidad para que el proyecto sea aceptado.

En este aspecto se evidencia que se originan dos volúmenes iguales, lo que produce una duplicidad en el uso de recursos de almacenamiento y por ende un mayor gasto económico.

4.4 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO SÍSMICO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS

De acuerdo a la evaluación que se le realizó a los parámetros característicos de los datos en los procesos de Adquisición y procesamiento Sísmico se determino lo siguiente:

Tabla nº 10 “Parámetros Característicos de los Datos” (1/2)

Parámetros	Adquisición	Procesamiento Sísmico
Punto de Recuperación (RPO)	No está especificado	No está especificado
Tiempo de Recuperación (RTO)	No está especificado	No está especificado
Recuperación Operacional	No está especificado	No está especificado
Recuperación ante Desastres	No está especificado	No está especificado
Solicitudes de Restauración	No está especificado	No está especificado
Tiempo de Respuesta por Solicitud de Restauración	No está especificado	No está especificado
Clasificación de Incidentes y Notificación	No está especificado	No está especificado
Tasa de Éxito del Respaldo	No está especificado	No está especificado
Accesibilidad	No está especificado	No está especificado

Tabla nº 10 “Parámetros Característicos de los Datos” (2/2)

Parámetros	Adquisición	Procesamiento Sísmico
Aprovisionamiento de Espacio de Almacenamiento	No está especificado	No está especificado
Disponibilidad	No está especificado	No está especificado
Seguridad	No está especificado	No está especificado
Retención	No está especificado	No está especificado
Archivo de Datos Inactivos	No está especificado	No está especificado
Valor	No está especificado	No está especificado

Fuente: Elaboración propia.

Estos parámetros no están detallados en ninguno de los procesos (Adquisición y Procesamiento Sísmico), los usuarios son los que generalmente deciden como tratar a los datos al sugerir cuando deben ser eliminados de los equipos de almacenamiento, la cantidad de espacio en disco que se requiere para algún proyecto, los equipos donde deben ser almacenados, etc., lo que ocasiona una falta de objetividad a la hora de asignar espacios en discos y además no se gestionan los datos de acuerdo a su valor para la corporación.

4.5 DEFINICION DE LA METODOLOGIA

En este punto se establecerán los valores de los parámetros característicos de los tipos de datos, también se establecerá el procedimiento para determinar la categoría del dato, se identificarán los dispositivos de almacenamiento de la corporación, los participantes en el proceso de categorización de la data y se definirá la metodología para la caracterización y clasificación de los datos utilizando como piloto los datos de los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico.

4.5.1 Establecimiento de los Valores de los Parámetros Característicos de los Datos

Los parámetros característicos de los datos no están especificados en las áreas objeto de estudio (Adquisición y Procesamiento Sísmico), dichos valores deben ser establecidos para una mejor implementación de las políticas de respaldo, recuperación, protección de la data y una mejor evaluación del ciclo de vida de los datos.

A continuación se presentan los valores de los parámetros característicos de los datos, dichos parámetros se establecieron haciendo referencia a información obtenida de la institución SNIA (*Storage Networking Industry Association*), organización no lucrativa que tienen asociada a más de 300 compañías de la industria del almacenamiento, la cual tiene como objetivo avanzar en la adopción de redes de almacenamiento como completas y verdaderas soluciones; de la misma forma que de la EMC corporation en su manual *Storage Thecnology Foundations*, empresa que

integra la *American Fortune* 500 y *S&P* 500 fabricante de software y sistemas para administración y almacenamiento de información. Los parámetros se establecieron para cada tipo de dato (Data Crítica, Vital, Sensitiva y No Crítica)

a. Punto de Recuperación (RPO): Para conocer el punto en que pueden ser recuperados las distintas categorías de datos (Críticos, Vitales, Sensitivos y No Críticos), el usuario debe hacer una notificación por escrito solicitando la restauración del servicio, una vez conocida la petición del usuario, el analista de almacenamiento le dará una respuesta de acuerdo a las copias realizadas anteriormente a la falla.

El punto de recuperación está dado por la última copia satisfactoria que se le realizó a los datos y la plataforma de almacenamiento con que se cuenta en el momento de la falla, según el tipo de data el respaldo se realiza de la siguiente manera:

- **Data Crítica:** Se debe realizar un *full Backup* diario (se copia toda la data).

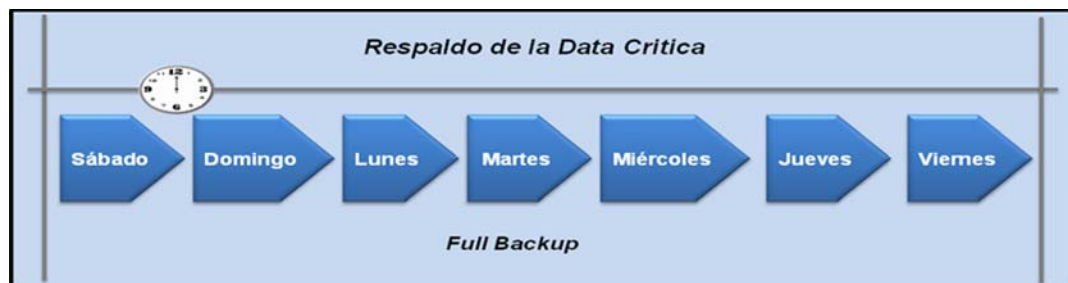


Figura nº 48 "Backup de la Data Crítica"

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

- **Data Vital:** Se debe realizar un *full Backup* semanal e incrementales diarios (se copia las modificaciones que se le realizo a la data en el día).

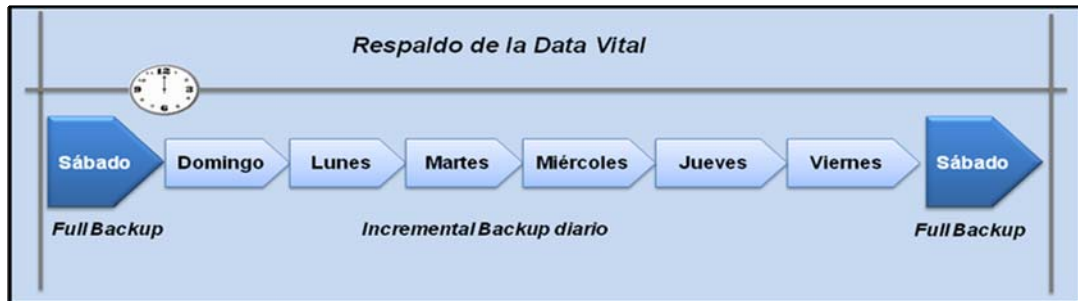


Figura nº 49 "Backup de la Data Vital"

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

- **Data Sensitiva:** Se debe realizar un *full Backup* quincenal e incrementales diarios.

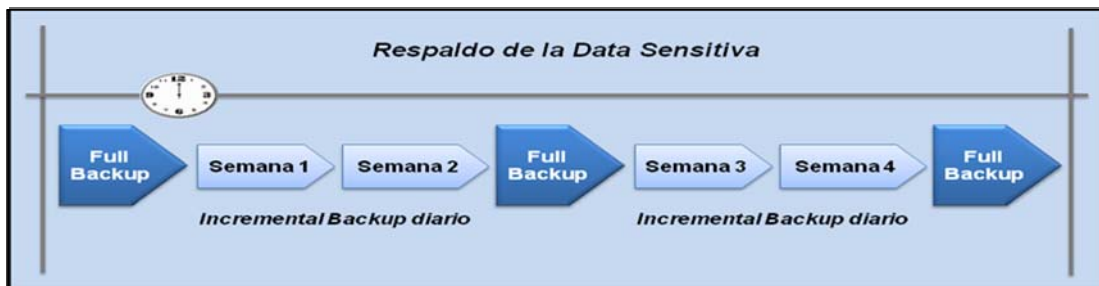


Figura nº 50 "Backup de la Data Sensitiva"

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

- **Data No Crítica:** Se debe realizar un *full Backup* mensual e incrementales semanales.

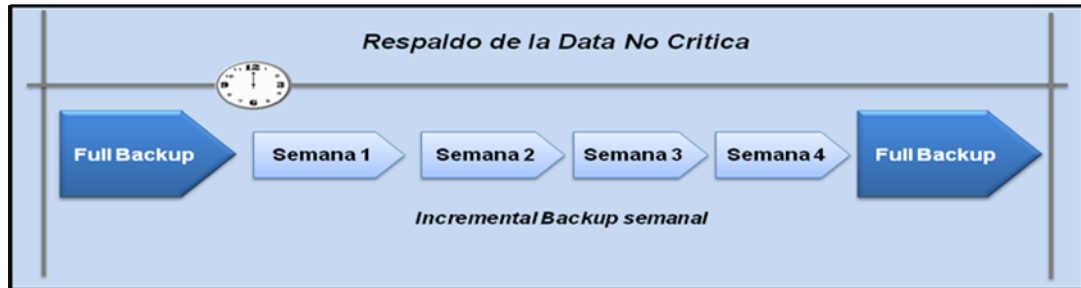


Figura nº 51 “Backup de la Data No Crítica”

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

b. Tiempo de Recuperación (RTO): El tiempo de recuperación varía dependiendo de la importancia de la data para la continuidad de las actividades de la corporación.

A continuación se presentan márgenes de tiempo para cada categoría de dato, aunque dependido de la plataforma de almacenamiento con que se cuente en un momento dado, estos tiempos pueden variar; esto se acuerda (los tiempos de recuperación) previamente entre el analista de almacenamiento y el usuario cuando este realiza la respectiva solicitud de restauración.

Tabla nº 11 “Tiempo de Recuperación de la Data”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Crítica
Menor a 12 horas	Menor a 18 horas	Menor a 24 horas	Menor a 48 horas

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

c. Recuperación Operacional (*Operational Recovery*): Los equipos donde se lleve la recuperación operacional deben estar ubicados en las instalaciones de la corporación, los rendimientos de los dispositivos son los siguientes:

Tabla nº 12 “Recuperación Operacional”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
Debe ser almacenada en dispositivos de muy alto rendimiento	Debe ser almacenada en dispositivos de alto rendimiento	Debe ser almacenada en dispositivos de rendimiento medio	Debe ser almacenada en dispositivos de almacenamiento lentos o cintas

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

d. Recuperación ante Desastres (*Disaster Recovery*): El rendimiento de los equipos para la recuperación ante desastres son los siguientes:

Tabla nº 13 “Recuperación ante Desastres”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
Debe ser almacenada en cintas	Debe ser almacenada en cintas	Debe ser almacenada en cintas	Debe ser almacenada en cintas

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

e. Solicitudes de Restauración: El número de solicitudes que puedan atender los analistas de almacenamiento semanalmente, dependerá de la plataforma de almacenamiento con que se cuente en el momento de realizar las peticiones; esto debe ser acordado por el analista y el usuario. Actualmente se manejan los siguientes números:

Tabla nº 14 “Solicitudes de Restauración”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
100 solicitudes por semana	100 solicitudes por semana	50 solicitudes por semana	50 solicitudes por semana

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

f. Tiempo de Respuesta por Solicitud de Restauración: Los tiempos de respuesta establecidos por solicitud son los siguientes:

Tabla nº 15 “Tiempo de Respuesta por Solicitud de Restauración”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
Menor a 30 minutos	Menor a 45 minutos	Menor a 2 horas	Menor a 4 horas

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

g. Clasificación de Incidentes y Notificación: Los tiempos de restauración de los servicios dependen del lapso en que el usuario se comunica con los

analistas de almacenamiento y además de la capacidad de la plataforma de almacenamiento con que se cuenta en el momento en que se realiza la notificación para restaurar o recuperar los datos. Actualmente se manejan los siguientes tiempos:

Tabla nº 16 “Clasificación de Incidentes y Notificación”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
<p>Un Problema muy Severo: El usuario dispondrá de 5 minutos para realizar la notificación por escrito al analista de almacenamiento</p>	<p>Una Pérdida de las Principales Funciones: El usuario dispondrá de 10 minutos para realizar la notificación por escrito al analista de almacenamiento</p>	<p>La Productividad del Usuario está Siendo Afectada: El usuario dispondrá de 20 minutos para realizar la notificación por escrito al analista de almacenamiento</p>	<p>No hay Impacto en el negocio: El usuario dispondrá de 30 minutos para realizar la notificación por escrito al analista de almacenamiento</p>

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

La importancia de los incidentes es acordada por el usuario y el analista de almacenamiento al momento de ocurrir la solicitud.

h. Tasa de Éxito del Respaldo: Los dispositivos que conforman la plataforma de almacenamiento, deben presentar los siguientes porcentajes de éxito de respaldo:

Tabla nº 17 “Tasa de Éxito del Respaldo”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
97%	95%	90%	90%

Fuente: Childs, S. (2008). EMC Corporation. Business Continuity.

i. **Accesibilidad:** Los parámetros de accesibilidad son los siguientes:

Tabla nº 18 “Parámetros de Accesibilidad” (1/2)

	Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
Patrón de acceso (rendimiento del equipo)	Muy alto rendimiento	Alto rendimiento, rendimiento medio	Rendimiento medio	Rendimiento medio, bajo rendimiento
Tipo de acceso	Aleatorio, paralelo	Aleatorio, paralelo	Aleatorio, paralelo	Aleatorio, secuencial
Acceso a los datos	Por bloques o Archivos	Por bloques o Archivos	Por archivos	Por archivos
Estado del dato	Dinámica	Dinámica o estable	Dinámica o estable	Dinámica o estable

Tabla nº 18 “Parámetros de Accesibilidad” (2/2)

	Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
Tiempo inicial de acceso	Segundos	Segundos	Minutos	Horas
Periodo de crecimiento	Segundos, minutos	Minutos, horas	Horas, días.	Días, semanas
Tamaño de crecimiento	Bytes, Kbytes	Bytes, Kbytes	Bytes, Kbytes	Bytes, Kbytes

j. Disponibilidad: Los parámetros de disponibilidad son los siguientes:

a) Periodo de Disponibilidad de los Datos: Los datos Críticos y Vitales deben estar disponibles todos los días; la data Sensitiva y No Critica pueden tener horas de indisponibilidad.

b) Tasa de Disponibilidad de los Datos: Dependiendo del equipo donde se almacenen los datos, las tasas varían desde 99,99% a un 95% del tiempo de servicio.

c) Notificación de Parada del Sistema: Para realizar la parada del sistema que presta el servicio, los analistas de almacenamiento deben notificar por escrito a los usuarios 3 semanas antes de la suspensión del servicio.

d) Tiempo de parada planificada: Para realizar alguna parada por mantenimiento o alguna otra causa, se debe acordar el tiempo que durara la inactividad del sistema, con la respectiva notificación por escrito por parte de los analistas de almacenamiento a los usuarios afectados por la suspensión del servicio.

e) Tiempo máximo de parada no planificada por fallas: Para los equipos donde se almacena la data Crítica tienen un tiempo permitido de una 1 hora al año; los que almacenan la data Vital tienen un tiempo de 10 horas al año; para los datos Sensitivos y No Críticos se permiten paradas hasta por 100 horas al año.

k. Aprovisionamiento de Espacio de Almacenamiento: Esta solicitud la realiza el usuario por escrito al analista de almacenamiento; en caso de que el aumento solicitado sea superior al porcentaje disponible, se debe realizar un control de cambio (proceso que se realiza cuando el servicio se ve suspendido) para asignar el espacio solicitado.

Tabla nº 19 “Aprovisionamiento de Espacio de Almacenamiento”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
Hasta un 20%, en 8 horas de trabajo, y un margen de 15 días entre solicitudes	Hasta un 20% en 16 horas de trabajo, y un margen de 15 días entre solicitudes	Hasta un 10% en 32 horas de trabajo, y un margen de 15 días entre solicitudes	Hasta un 10% en 40 horas de trabajo, y un margen de 15 días entre solicitudes

Fuente: Elaboración propia.

I. Seguridad: El acceso de los usuarios a los datos deberá ser permitido cuando esté debidamente justificado por el gerente propietario, autorizado debida y formalmente por el administrador responsable de la data y procesado por la Gerencia Responsable de la Seguridad de la Plataforma Tecnológica; solo los datos No Críticos no tienen ningún tipo de restricción para ser accedidos.

m. Retención: Los tiempos de retención de la data en los equipos de la corporación son los siguientes:

Tabla nº 20 “Retención”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
30 años	10 años	5 años	1 año

Fuente: Elaboración propia.

n. Archivo de Datos Inactivos: Los tiempo para la data inactiva son los siguientes:

Tabla nº 21 “Archivo de Datos Inactivos”

Data Critica	Data Vital	Data Sensitiva	Data No Critica
120 días	180 días	270 días	1 año

Fuente: Elaboración propia.

Si estos tiempos no se cumplen en cualquier categoría se puede migrar la data a dispositivos más económicos, previo acuerdo entre el analista de almacenamiento y el usuario.

o. Valor: La data Crítica y la data Vital poseen el mayor valor para la empresa, la data Sensitiva y No Critica tienen poco valor para la corporación.

4.5.2 Integrantes del Proceso de Caracterización y Clasificación del Dato

Se requiere de la participación de un grupo multidisciplinario en el proceso de clasificación y caracterización, con la finalidad de asignarle el valor al dato con una mayor objetividad, además determinar que aplicaciones soportan a cuales negocios, constatar el carácter legal que tiene el activo de información dentro de la corporación, determinar que aplicaciones acceden a los flujos de datos, etc., en el proceso participan:

- Analistas del proceso de negocio.
- Custodio de la aplicación.
- Abogados de la corporación.
- Administradores de los datos.
- Arquitectos y Administradores de la infraestructura tecnológica.
- Administrador de la base de datos.

4.5.3 Procedimiento para Determinar la Clasificación del Dato

Una vez identificados los tipos de datos y asignados los valores de sus parámetros característicos, se establece el procedimiento para determinar la categoría del dato.

Para determinar la categoría del dato en la corporación se deben realizar entrevistas estructuradas al personal responsable de la data o analistas del proceso de negocio a fin de determinar el valor de dicha data; se tomarán en cuenta las preguntas cuyo porcentaje en la opción Si sea superior al 50% (esto en caso de que participen más de una persona).

Para determinar el grado de confidencialidad del dato se debe aplicar o realizar la siguiente entrevista estructurada:

Tabla nº 22 “Entrevista Estructurada 1”

CONFIDENCIALIDAD DEL DATO				
De la siguiente lista de preguntas referentes a la confidencialidad del dato, marque con una “X” en la casilla que corresponda.				
Medición del Nivel de Confidencialidad				
Con respecto al contenido del dato			Si	No
1	¿Permiten conocer una gran parte y significativa de las operaciones de la corporación?			
2	¿Permiten conocer la dirección operacional y/o estratégica de la corporación a largo/mediano plazo?			
3	¿Son de interés competitivo comercial muy significativo para entes externos?			
4	¿Su divulgación y/o manipulación causaría grandes perjuicios o daños graves a la corporación, clientes y/o Proveedores?			
5	¿Tienen un impacto muy relevante sobre los aspectos técnicos, administrativos y financieros de la corporación?			
6	¿Permiten conocer una parte significativa de las operaciones de la corporación?			

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el grado de criticidad del dato se debe aplica o realiza la siguiente entrevista estructurada:

Tabla nº 23 “Entrevista Estructura 2”

CRITICIDAD DEL DATO			
De la siguiente lista de preguntas referentes a la criticidad del dato, marque con una “X” en la casilla que corresponda.			
Medición del Nivel de Criticidad			
Con respecto al efecto que produce la pérdida o daño del dato		Si	No
1	¿Produce un cese o disminución significativa de ingresos?		
2	¿Produce inhabilidad para cumplir compromisos importantes con clientes?		
3	¿Produce interrupción severa en el desarrollo de proyectos y/o manufactura?		
4	¿Produce errores costosos en las decisiones gerenciales?		
5	¿Produce demora en el procesamiento de documentación urgente para clientes o contratos externos		
6	¿Produce pérdidas (si los costos de creación del activo fueron significativos)?		
7	¿Produce desembolsos cuantiosos de recursos para recuperar el activo?		
8	¿Produce imposibilidad de procesar otros sistemas y/o aplicaciones que dependen del activo?		
9	¿Produce imposibilidad de cumplir con leyes o políticas que exigen la retención de la información por ciertos periodos?		

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3.1 Criterios de Selección de Resultados para Clasificar el Dato

Las preguntas de la uno (1) hasta la seis (6) de la Tabla nº 22, corresponden a los criterios de confidencialidad del dato y las preguntas de la uno (1) a la nueve (9) de la tabla nº 23 corresponden a los parámetros de criticidad del dato.

- Si las respuestas de la uno (1) a la cinco (5) de la tabla nº 22 son afirmativas y además de seis (6) a nueve (9) parámetros de criticidad son afirmativos, la información es **Critica**.
- Si las respuestas de la uno (1) a la cinco (5) de la tabla nº 22 son afirmativas y además de cero (0) a (5) parámetros de criticidad son afirmativos, la información es **Vital**.
- Si las respuestas de la dos (2) a la seis (6) de la tabla nº 22 son afirmativas y la uno (1) es negativa y además ocho (8) o nueve (9) parámetros de criticidad son afirmativos, la información es **Critica**.
- Si las respuestas de la dos (2) a la seis (6) de la tabla nº 22 son afirmativas y la uno (1) es negativa y además seis (6) o siete (7) parámetros de criticidad son afirmativos, la información es **Vital**.
- Si las respuestas de la dos (2) a la seis (6) de la tabla nº 22 son afirmativas y la uno (1) es negativa y además de cero (0) a cinco (5) parámetros de criticidad son afirmativos, la información es **Sensitiva**.
- Si las respuestas de la uno (1) a la seis (6) de la tabla nº 22 son negativas, la información es **No Critica**.
- Si en las respuestas de la tabla nº 22 se tiene que la información no es estrictamente confidencial o confidencial, se tomaran como referencia para

la clasificación los parámetros de criticidad del dato, en donde si de uno (1) a cuatro (4) parámetros son positivos la data será **Sensitiva**, y si de cinco (5) a nueve (9) parámetros son positivos la data será **Vital**.

- Si se da una combinación de resultados que no se halla descrito anteriormente la clasificación del dato será determinada por el analista o analistas de almacenamiento.

4.5.4 Ciclo de Vida del Dato y Otros Aspectos a Considerar de los Datos (registro del proyecto)

La importancia de los datos para la corporación puede cambiar en el tiempo, variando así su nivel de criticidad y confidencialidad, y por consiguiente debe cambiar su nivel de servicio de almacenamiento.

En general los datos crecen, se vuelven menos aplicables a la situación actual y pierden su valor, a menos que se actualicen.

Se deben considerar una serie de aspectos los cuales deben ser indicados después de determinar la clasificación del dato, esto se determinará a través de una entrevista estructurada.

Tabla nº 24 “Entrevista Estructurada 3”

ASPECTOS RELEVANTES DE LOS DATOS (Registro del Proyecto)		
Responda la siguiente lista de preguntas		
Aspectos a considerar del dato		
		Respuestas
1	¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?	
2	¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?	
3	¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?	
4	¿Cuál es la Gerencia responsable del dato?	
5	¿Cuántos usuarios acceden a los datos?	
6	¿Cuáles son las aplicaciones que acceden a los datos?	
7	¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?	
8	¿Qué procesos de negocio soportan los datos?	
9	¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?	
10	¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?	

Fuente: Elaboración propia.

- La fecha en que los datos fueron cargados en los equipos de la empresa es tomada para conocer el tiempo de retención que tendrá el activo de información en los dispositivos de almacenamiento de la corporación.
- Se debe conocer la gerencia responsable del dato ya que de esta o estas dependerá el resguardo de la data.
- Se debe conocer la parte de interés del estudio para ubicarla en dispositivos de almacenamiento rápidos; la parte que no sea de interés para el estudio (encaso de que exista) se debe almacenar en bóveda (en cintas) para su posterior restauración en caso de que sea requerido para continuar el estudio del Proyecto.
- Se debe conocer cuántos usuarios van a acceder a los datos para asignarles la permisología correspondiente y determinar el nivel de acceso concurrente.
- Se debe conocer cuáles son las aplicaciones que acceden a los datos y cuantas licencias se tienen de cada una; se desea conocer este punto con la finalidad de tener una distribución adecuada de las aplicaciones y evitar una redundancia de las mismas en varias estaciones de trabajo.
- Se debe conocer cuales negocios o filiales son las responsables de procesar los datos para asignarles los volúmenes de almacenamiento correspondiente para cada proyecto.

- Con la finalidad de que la clasificación del dato sea lo más objetiva posible, se toma en cuenta si la data de algún proyecto es dinámica o estática y si esta se almacenara en una base de datos, en caso de que la data cambie mucho en el tiempo y esta sea almacenada en bases de datos, entonces estos deberán ser resguardados en equipos de muy alto rendimiento.

Además el usuario debe notificar a los analistas de almacenamiento cuando los datos de un proyecto ya no son útiles o necesarios en el proceso (el dato pierde su valor), para su desincorporación o migración a bóveda (dispositivos de almacenamiento más económicos sin acceso disponible para los usuarios, discos lentos o cintas), donde serán retenidos por un periodo prolongado de tiempo.

Para administrar el ciclo de vida de la información dentro de la corporación, es necesario describir a través de la estrategia de protección de datos, los niveles de almacenamiento (disponibilidad y rendimiento necesarios en cada fase del proceso que este apoya), los mecanismos de recuperación operacional (tiempo de recuperación y punto de recuperación operacional) y recuperación ante desastres (tiempo de recuperación y punto de recuperación ante desastres) requeridos para alinear eficientemente la plataforma tecnológica al comportamiento de los datos en el tiempo.

El usuario y los analistas de almacenamiento fijaran tiempos de retención requeridos para los datos en cada nivel de almacenamiento; es decir, cuando sea conveniente se migrara la data a dispositivos más económicos (disminución del nivel de disponibilidad y rendimiento), y en caso de ser requerido se migrara a dispositivos que ofrezcan mayores niveles de disponibilidad y rendimiento.

Los datos que se encuentran en la categoría de no crítico durante su ciclo de vida, deben ser enviados a bóveda (almacenamiento en cintas) por un periodo de tiempo establecido por las necesidades del usuario y las normas y leyes relacionadas a estos.

4.5.5 Rendimiento de los Equipos de Almacenamiento de la Corporación

Los equipos de almacenamiento de la corporación están conformados por sistemas de discos, librerías de cintas y servidores. Estos están organizados por su rendimiento y disponibilidad, se clasifican de la siguiente forma:

- 1. Almacenamiento de Alto Rendimiento y Disponibilidad:** Conformado por los sistemas de almacenamiento Symmetrix (modelos Dmx-4, 8830, 8730).

El Symmetrix Dmx-4 brinda capacidad y rendimiento escalables para consolidar sistemas, aplicaciones y hosts, además de mantener altos niveles de servicio. Se puede configurar con tan solo 32 unidades de disco Fibre Channel de 8 Giga bits por segundo (medio de conexión) de alto rendimiento y hasta 120 unidades de disco en un mismo gabinete. La presentación expansible de manera incremental del sistema DMX-4 facilita el agregado en línea de una bahía adicional de almacenamiento de información independiente con 240 unidades extras, con lo que se obtiene una capacidad total del sistema de 360 unidades de discos, lo que proporciona una capacidad máxima de más de 360 TB. La placa *Direct Matrix* de ocho *slots*

admite configuraciones de dos directores de memoria global, dos o cuatro directores de I/O de canal/discos y dos adaptadores de I/O de *front-end/back-end*.

El Symmetrix 8830 y el 8730 soportan discos que trabajan hasta a 15000 rpm (revoluciones por minuto), con un total de 100 discos por gabinete, una velocidad de transmisión de datos de 4 Gbps (giga bits por segundo), un tiempo de acceso medio de 3 ms (milisegundos), utilizan como medio de conexión el *fibre channel* utilizada principalmente para redes de almacenamiento, disponible primero a la velocidad de 1 Gbps y posteriormente a 2, 4 y 8 Gbps.



Figura nº 52 “Sistemas de Almacenamiento Symmetrix Dmx-4”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 53 “Sistemas de Almacenamiento Symmetrix 8830”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 54 “Sistemas de Almacenamiento Symmetrix 8730”

Fuente: Elaboración propia.

- 2. Almacenamiento de Mediano Rendimiento y Disponibilidad:**
Conformado por los dispositivos *Infinity Storage* Tp9500 y Clariion (Cx3-80, Cx600).

El Clariion Cx3-80 brinda un buen rendimiento y gran capacidad de almacenamiento, diseñado para administrar cargas de trabajo de uso intensivo de datos y proyectos de consolidación de gran escala. Con este modelo se puede escalar fácilmente a 353 TB para administrar el crecimiento futuro de la información. Se obtiene una disponibilidad de los datos de 99 %. Las capacidades de software guiadas por asistente facilitan la administración diaria. La funcionalidad avanzada protege los datos con mayor eficiencia. Estos equipos disponen de ocho puertos Fibre Channel de 4 Gb/s y hasta 256 hosts de conexión doble altamente disponibles.

El Clariion Cx600 dispone de controladores basados en Intel, además cuenta con una estructura modular e incluye una amplia gama de software: *MirrorView* (conectividad IP), *Powerpath* (balanceo de carga), *Navisphere* (software de gestión), *DB Tuner* (para administración de bases de datos), *ESN Manager*, etc. Posee capacidad de interactuar con entornos heterogéneos gracias a su arquitectura de software abierto. Con todo ello ofrece prestaciones de equipos de gama superior como replicación a larga distancia, optimización dinámica del rendimiento, tolerancia a fallos de canal y balanceo de carga.

El Infinite Storage Tp9500 posee un sistema de fichero compartido CXFS, que permite compartir de un lado a otro de las redes SAN los ficheros que pasan por la ingesta a través de servidores Media Server, que funcionan también como servidores de emisión, al final de la cadena. Con una arquitectura de 64 bits, permite escalar la solución hasta la cantidad de 18 terabytes de capacidad de almacenamiento. Con esta solución se tiene la posibilidad de utilizar lo mejor de las filosofías de almacenamiento SAN, NAS y el almacenamiento directo (DAS). Lo importante es que todos los

dispositivos dispongan de la velocidad necesaria para cumplir con sus tareas, independientemente de sus interfaces o formatos. El CXFS utiliza la velocidad y la escalabilidad de las redes SAN para proporcionar diferentes flujos y permitir el uso simultáneo del mismo fichero por parte de distintos usuarios. La eficacia se consigue esencialmente por el hecho de no tener que duplicar los ficheros en los servidores, característica que se revela decisiva a la hora de administrar espacio y ancho de banda.



Figura nº 55 “Clariion Cx3-80”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 56 “Clariion Cx600”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 57 “Infinity Storage Tp9500”

Fuente: Elaboración propia.

3. Almacenamiento Bajo Rendimiento: Conformado por el *Storage Tek L700* y los dispositivos LTO-3 (cintas magnéticas).

Storage Tek L700 tiene una Capacidad de 228-700 cartuchos (cintas Lto-3), conectividad *fibre channel* y *SCSI* y almacenamiento de 27,6 TB y que está orientada tanto al segmento UNIX como a la plataforma NT. Es un dispositivo de almacenaje que contiene uno o más bobinadores, un número de ranuras para sostener las cintas y un barcode lector para identificar cartuchos de la cinta.

Cintas LTO-3 tienen capacidades de 800 GB y velocidad de transferencia de 160 MB/s. El acceso a los datos es de forma secuencial, cuando estos se necesitan se debe leer toda la cinta, lo que incrementa el tiempo de lectura y por lo tanto el tiempo de acceso a los datos.

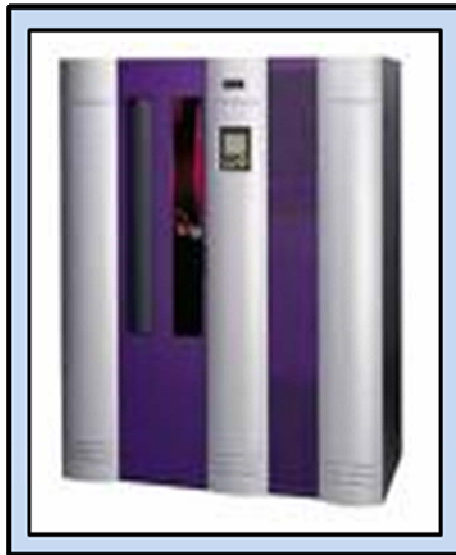


Figura nº 58 “Storage Tek L700”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 59 “LTO-3”

Fuente: Elaboración propia.

4. Servidores NAS: Conformado por los dispositivos Celerra CFS14 -y el Netapp 5500.

El Celerra CFS-14 es un servidor de red dedicado, optimizado para el acceso a archivos y bloques, que ofrece funciones de *high-end* en un paquete escalable y fácil de usar. Estos dispositivos además ofrecen conectividad multi-protocolo (NAS, SCSI y Fibre Channel), opción de bloques nativos para conectividad Fibre Channel e SCSI de Clariion, configuraciones de uno a ocho X-Blades, soporte para discos Fibre Channel y ATA, soporte para Flash drives en NS-120, NS-480 y NS-960 y I/O de bloques y archivo.

El Netapp 5500 tiene como función principal unificar y depurar la infraestructura al consolidar el almacenamiento de muchos servidores y aplicaciones sobre la plataforma de almacenamiento.



Figura nº 60 “Celerra CFS14”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 61 “Netapp 5500”

Fuente: Elaboración propia.

5. Servidores CAS: Conformado por dispositivos Centera.

Cas (Contenido de Dirección de Almacenamiento), es una categoría de almacenamiento diseñados para el almacenamiento seguro en línea y recuperación de contenido fijo. En lugar de acceder a un objeto de datos por

su localización física, los dispositivos CAS utilizan una dirección de contenido para almacenar y recuperar el objeto.

Los servidores Centera, ofrecen una protección de contenido en espejo, en donde cada objeto se refleja. Hay dos copias de cada pieza de datos enviados al Centera que residen en los diferentes nodos. Si un nodo o un disco falla, el software Centera automáticamente transmite a un nodo diferente la copia espejo, para regenerar otra copia en un nodo diferente de manera que siempre habrá 2 copias disponibles de los datos.



Figura nº 62 “Centera”

Fuente: Elaboración propia.

6. Servidores de Respaldo (Software de Respaldo): Conformado por los software Legato Networker y Bacula.

Legato Networker centraliza, automatiza y acelera las operaciones de respaldo y recuperación, desde centros de datos con multi-terabytes hasta pequeñas oficinas o sucursales. Estandariza en una aplicación la protección a sistemas Unix, Windows, Linux, Open VMS, NetWare y Macintosh.

Bacula es una colección de herramientas de respaldo muy amplia, capaces de cubrir eficientemente las necesidades de respaldo de equipos bajo redes IP. Se basa en una arquitectura cliente/servidor que resulta muy eficaz y fácil de manejar, dada la amplia gama de funciones y características que brinda; copiar y restaurar ficheros dañados o perdidos. Además, debido a su desarrollo y estructura modular, Bacula se adapta tanto al uso personal como profesional, para parques de ordenadores muy grandes.

7. Directores SAN: Conformado por los dispositivos Connectrix ED-140M, Connectrix DS-24M2 y Silkworm 4100.

El Connectrix ED-140M es un interruptor de 140 puertos que proporcionan conexiones entre dinámicas fibre Channel y servidores SAN.

El Connectrix DS-24M2 tienen un número máximo de 24 puertos *Fibre Channel*. Su velocidad de transmisión es de 2 Gbps.

El Silkworm 4100 es un switch *fibre channel* que combina hasta 32 puertos de 4 Gbps de rendimiento, con alta disponibilidad.



Figura nº 63 “Connectrix ED-140M”

Fuente: Elaboración propia.



Figura nº 64 “Connectrix DS-24M2”

Fuente: Elaboración propia.

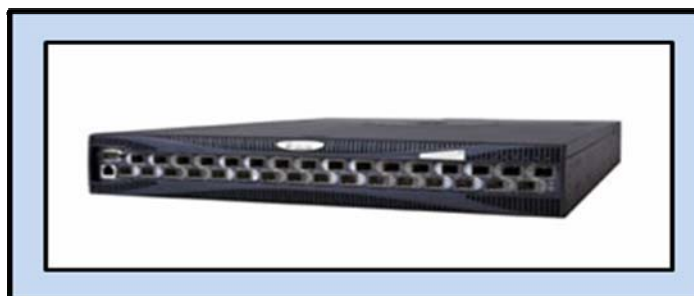


Figura nº 65 “Silkworm 4100”

Fuente: Elaboración propia.

4.5.6 Aplicación de la Metodología para la Caracterización y Clasificación de Datos

Para la aplicación de la metodología se realizaron las entrevistas estructuradas 1, 2 y 3 (tablas nº 22, 23 y 24) a personal responsable de la data en las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico para determinar así la categoría del dato y las características adjuntas a estos.

4.5.6.1 Aplicación de la Metodología en el Área de Adquisición

En el área de Adquisición de la data de campo o Cintoteca se le aplicó la metodología a tres proyectos que están bajo estudio en la actualidad, las entrevistas fueron realizadas a un analista de dicha área, los resultados fueron los siguientes:

A. Proyecto NORTE DE PARIA RIO CARIBE 07G 3D

En la aplicación de la “Entrevista Estructurada 1” tabla nº 22, para las preguntas desde la uno (1) hasta la seis (6) las respuestas fueron sí; para la “Entrevista Estructurada 2” tabla nº 23 las respuestas desde la uno (1) hasta la nueve (9) fueron sí, lo que corresponde a una Data Crítica según los criterios de selección de resultados para clasificar el dato.

Al realizar la “Entrevista Estructurada 3” tabla nº 24 el resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?

Junio del 2009.

2. ¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?

La data del proyecto fue adquirida en Costa Afuera.

3. ¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?

Toda la información es de mucha relevancia para el estudio del proyecto.

4. ¿Cuál es la gerencia responsable del dato?

Costa Afuera.

5. ¿Cuántos usuarios acceden a los datos?

Varias gerencias acceden a los datos.

6. ¿Cuáles aplicaciones acceden a los datos?

Focus, Prosource.

7. ¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?

Ilimitadas.

8. ¿Qué procesos de negocio soportan los datos?

Exploración y PDVSA Servicios.

9. ¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?

Cambia durante el tiempo de duración del proyecto.

10. ¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?

Data no estructurada.

B. Proyecto CARDON BLOQUE II 07 G 2D

En la realización de la “Entrevista Estructurada 1” tabla nº 22, para las preguntas uno (1), dos (2), tres (3) y seis (6) las respuestas fueron negativas y para las preguntas cuatro (4) y cinco (5) las respuestas fueron sí; para la “Entrevista Estructurada 2” tabla nº 23 las respuestas uno (1) y nueve (9) fueron negativas y el resto fueron positivas obteniéndose así 7 parámetros de criticidad afirmativos, de acuerdo a lo descrito en los criterios de selección de resultados, al obtener 7 parámetros de criticidad afirmativos la Data es Vital para la corporación.

Al realizar la “Entrevista Estructurada 3” tabla nº 24 el resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?

Noviembre del 2008.

2. ¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?

La data del proyecto fue adquirida en el Golfo de Venezuela estado Falcón.

3. ¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?

Toda la información es de mucha relevancia para el estudio del proyecto.

4. ¿Cuál es la gerencia responsable del dato?

Gerencia de operación del dato.

5. ¿Cuántos usuarios acceden a los datos?

De 1 a 3 analistas.

6. ¿Cuáles aplicaciones acceden a los datos?

Focus, Sivap, GDS.

7. ¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?

Ilimitadas.

8. ¿Qué procesos de negocio soportan los datos?

PDVSA Costa Afuera, PDVSA Servicios y CVP.

9. ¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?

La data permanecerá estática.

10. ¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?

Data no estructurada.

C. Proyecto DRAGON NORTE 08G 3D

En la realización de la “Entrevista Estructurada 1” tabla nº 22, para las preguntas uno (1), dos (2), tres (3) y seis (6) las respuestas fueron no y para las preguntas cuatro (4) y cinco (5) las respuestas fueron sí; para la “Entrevista Estructurada 2” tabla nº 23 las respuestas uno (1), tres (3), cuatro (4), ocho (8) y nueve (9) fueron negativas y el resto fueron positivas, obteniéndose así 4 parámetros de criticidad afirmativos, de acuerdo a lo

descrito en los criterios de selección de resultados, al obtener 4 parámetros de criticidad afirmativos la Data es Sensitiva para la corporación.

Al realizar la “Entrevista Estructurada 3” tabla nº 24 el resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?

En marzo 2008.

2. ¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?

La data del proyecto fue adquirida en Costa Afuera.

3. ¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?

Toda la información es de mucha relevancia para el estudio del proyecto.

4. ¿Cuál es la gerencia responsable del dato?

Gerencia del dato.

5. ¿Cuántos usuarios acceden a los datos?

El grupo de calidad del dato.

6. ¿Cuáles aplicaciones acceden a los datos?

Focus.

7. ¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?

1 licencia.

8. ¿Qué procesos de negocio soportan los datos?

Exploración y PDVSA Servicios.

9. ¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?

La data permanece estática.

10. ¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?

Data no estructurada.

4.5.6.2 Aplicación de la Metodología en el área de Procesamiento Sísmico

En el Centro de Procesamiento Geofísico se le aplico la metodología a tres proyectos que están bajo estudio en la actualidad, las entrevistas se le realizaron a un analista del proceso de negocio de exploración, los resultados fueron los siguientes:

A. Proyecto MANTECAL 07G 2D3C

En la realización de la “Entrevista Estructurada 1” tabla nº22, para las preguntas desde la uno (1) hasta la seis (6) las respuestas fueron sí; para la “Entrevista Estructurada 2” tabla nº23 las respuestas desde la uno (1) hasta la nueve (9) fueron sí, lo que corresponde a una Data Critica según los criterios de selección de resultados para clasificar el dato.

Al realizar la “Entrevista Estructurada 3” tabla nº24 el resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?

Febrero 2010.

2. ¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?

La data del proyecto fue adquirida en el estado Apure.

3. ¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?

Toda la información es de mucha relevancia para el estudio del proyecto.

4. ¿Cuál es la gerencia responsable del dato?

Gerencia del dato y Servicios comunes.

5. ¿Cuántos usuarios acceden a los datos?

4 analistas.

6. ¿Cuáles aplicaciones acceden a los datos?

Focus-Paradigm, Vista y Millenium.

7. ¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?

Focus-Paradigm ilimitadas, Vista 4 licencias y Millenium 3 licencias.

8. ¿Qué procesos de negocio soportan los datos?

Exploración y PDVSA Servicios.

9. ¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?

Cambia durante el tiempo de duración del proyecto.

10. ¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?

Data estructurada.

B. Proyecto BOYACA 07E 2D3C

En la realización de la “Entrevista Estructurada 1” tabla nº 22, para las preguntas desde la uno (1) hasta la seis (6) las respuestas fueron sí; para la “Entrevista Estructurada 2” tabla nº 23 las respuestas desde la uno (1) hasta la nueve (9) fueron sí, lo que corresponde a una Data Critica según los criterios de selección de resultados para clasificar el dato.

Al realizar la “Entrevista Estructurada 3” tabla nº 24 el resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?

Febrero 2009.

2. ¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?

Magna Reserva.

3. ¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?

Toda la información es de mucha relevancia para el estudio del proyecto.

4. ¿Cuál es la gerencia responsable del dato?

Gerencia del dato y Servicios comunes.

5. ¿Cuántos usuarios acceden a los datos?

5 analistas.

6. ¿Cuáles aplicaciones acceden a los datos?

Focus-Paradigm.

7. ¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?

Focus-Paradigm ilimitadas.

8. ¿Qué procesos de negocio soportan los datos?

Exploración y PDVSA Servicios.

9. ¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?

Cambia durante el tiempo de duración del proyecto.

10. ¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?

Data estructurada.

C. Proyecto AGUASAY CARO 06G 3D

En la realización de la “Entrevista Estructurada 1” tabla n°22, para las preguntas desde la uno (1) hasta la seis (6) las respuestas fueron sí; para la “Entrevista Estructurada 2” tabla n°23 las respuestas desde la uno (1) hasta la nueve (9) fueron sí, lo que corresponde a una Data Critica según los criterios de selección de resultados para clasificar el dato.

Al realizar la “Entrevista Estructurada 3” tabla n°24 el resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuándo los datos fueron cargados en los equipos de la corporación?

Junio 2006.

2. ¿Cuál es el origen de los datos o del proyecto (localización)?

La data del proyecto fue adquirida en el estado Anzoátegui.

3. ¿Cuál es la parte de interés del proyecto que se quiere clasificar?

Toda la información es de mucha relevancia para el estudio del proyecto

4. ¿Cuál es la gerencia responsable del dato?

Gerencia del dato y Servicios comunes.

5. ¿Cuántos usuarios acceden a los datos?

2 analistas

6. ¿Cuáles aplicaciones acceden a los datos?

Focus, GeoDepth.

7. ¿Cuántas licencias se tienen de esas aplicaciones?

Ilimitadas.

8. ¿Qué procesos de negocio soportan los datos?

Exploración y PDVSA Servicios.

9. ¿La data cambiara en el tiempo o permanecerá estática?

Cambia durante el tiempo de duración del proyecto.

10. ¿Tipo de dato (estructurado o no estructurado)?

Data estructurada.

4.6 PROPUESTAS PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

1. La propuesta para la asignación de espacios de almacenamiento para los proyectos de Adquisición de data sísmica es la siguiente:

Se asignara un primer volumen de 19 Terabytes (TB) a la etapa de Adquisición de la data sísmica, en donde se cargara la data proveniente de campo; se proponen 19 TB por el historial de los proyectos anteriores donde los más grandes estuvieron en el rango de 17 a 19 TB.

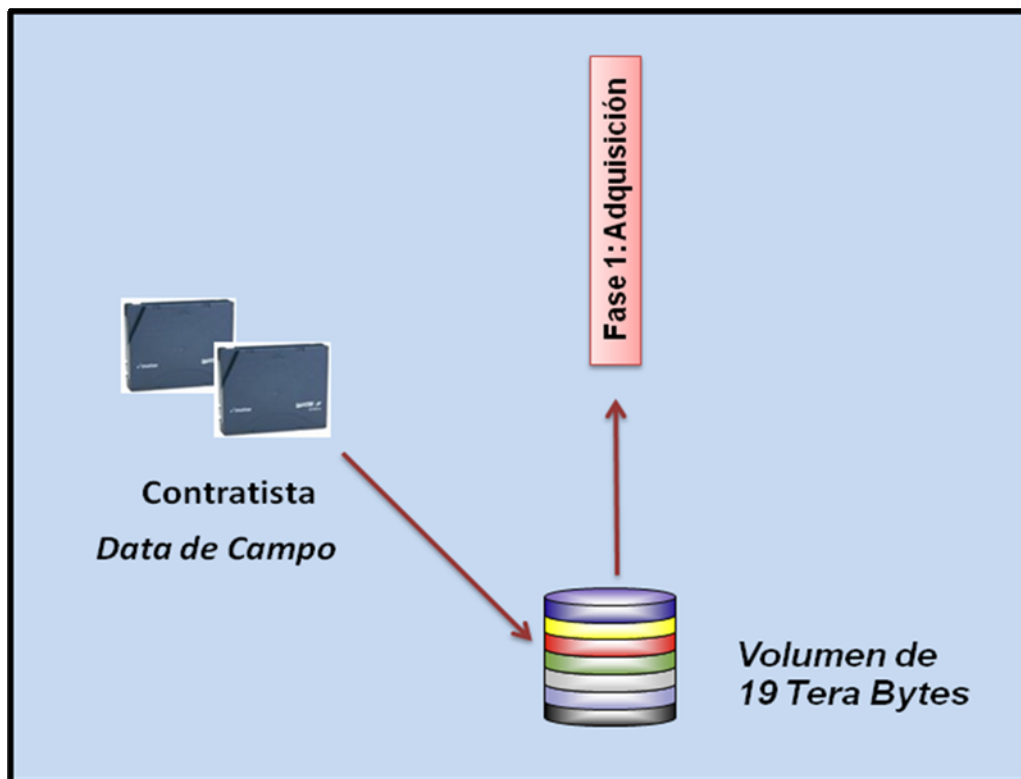


Figura nº 66 "Primera fase"

Fuente: Elaboración propia.

Una vez asignado el volumen para la primera etapa, se asigna un segundo volumen de 19 Terabytes para la segunda fase. La data del primer volumen se respalda en cintas y luego se destruye, este volumen se asignara ahora a la tercera fase.

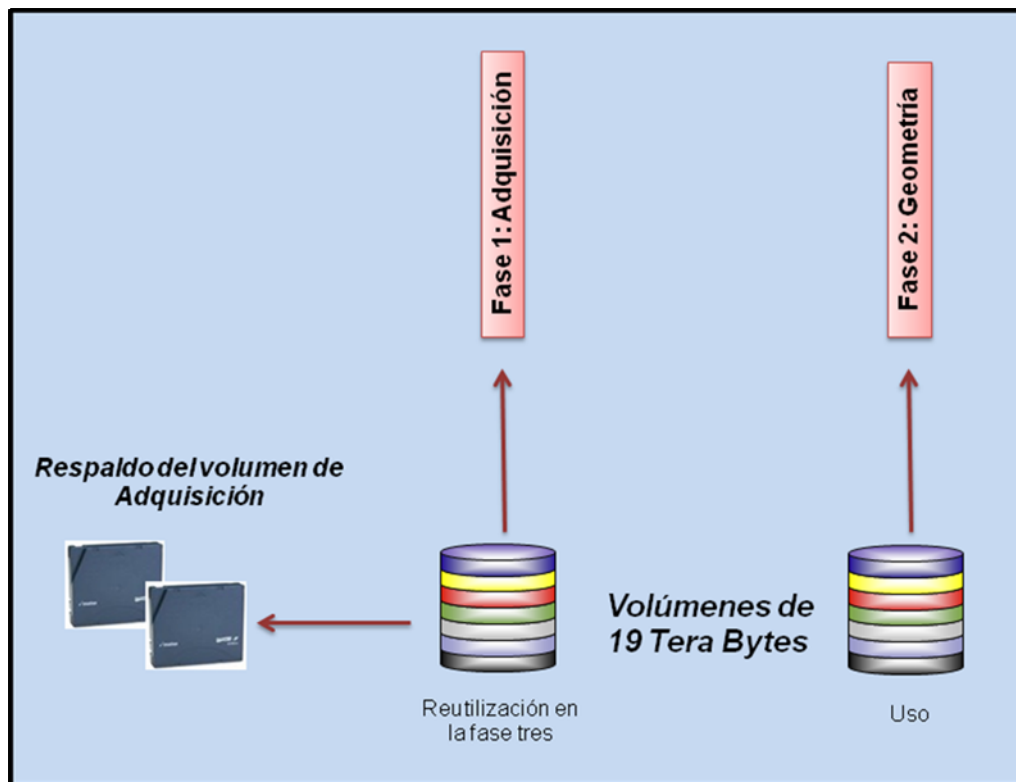


Figura nº 67 "Segunda fase"

Fuente: Elaboración propia.

A la tercera fase se le asigna el volumen de la primera fase y se incrementa de 19 a 25 Terabytes, se propone el incremento de 6 TB haciendo referencia al historial de proyectos anteriores, donde el incremento

más grande datos que se ha dado en una etapa esta en el rango de 5 a 6 TB. Una vez que culmina la segunda fase estos datos se respaldan en cintas y luego son destruidos, y este volumen se le asigna a la cuarta fase.

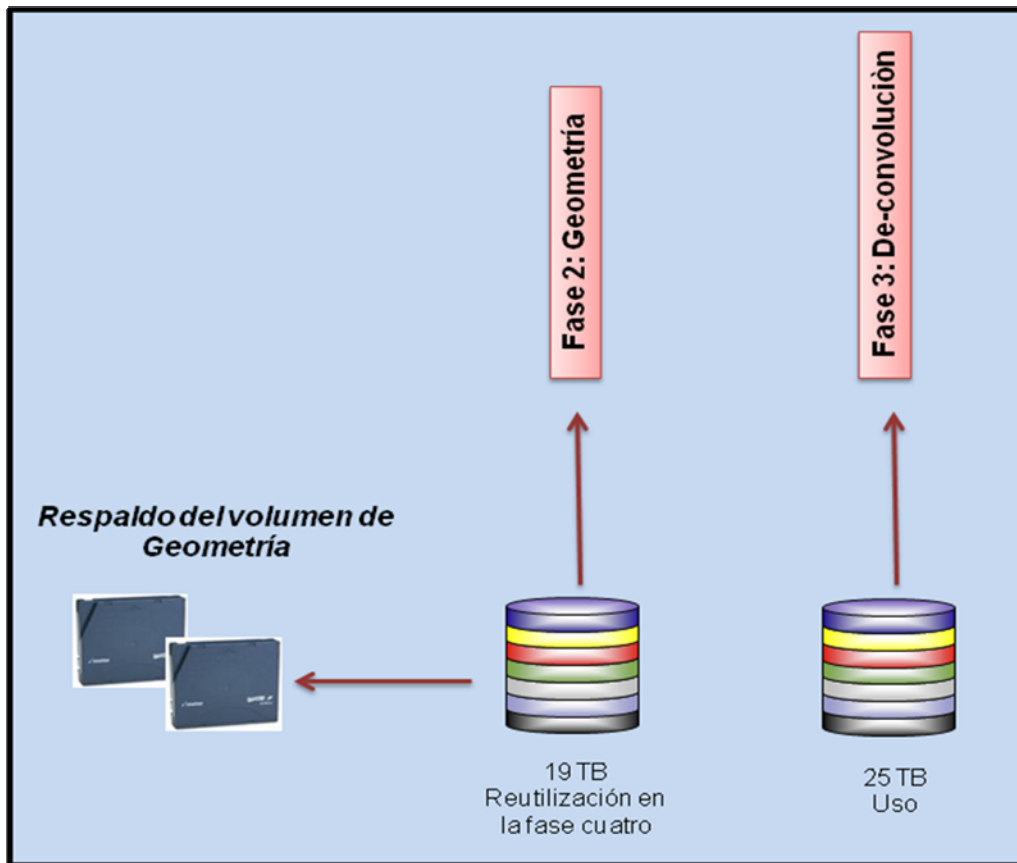


Figura nº 68 "Tercera fase"

Fuente: Elaboración propia.

A la cuarta fase se le asigna el volumen de la segunda fase y se incrementa de 19 a 25 Terabytes. Una vez que culmina la tercera fase estos datos se respaldan en cintas y luego son destruidos, y este volumen se le asigna a la quinta fase.

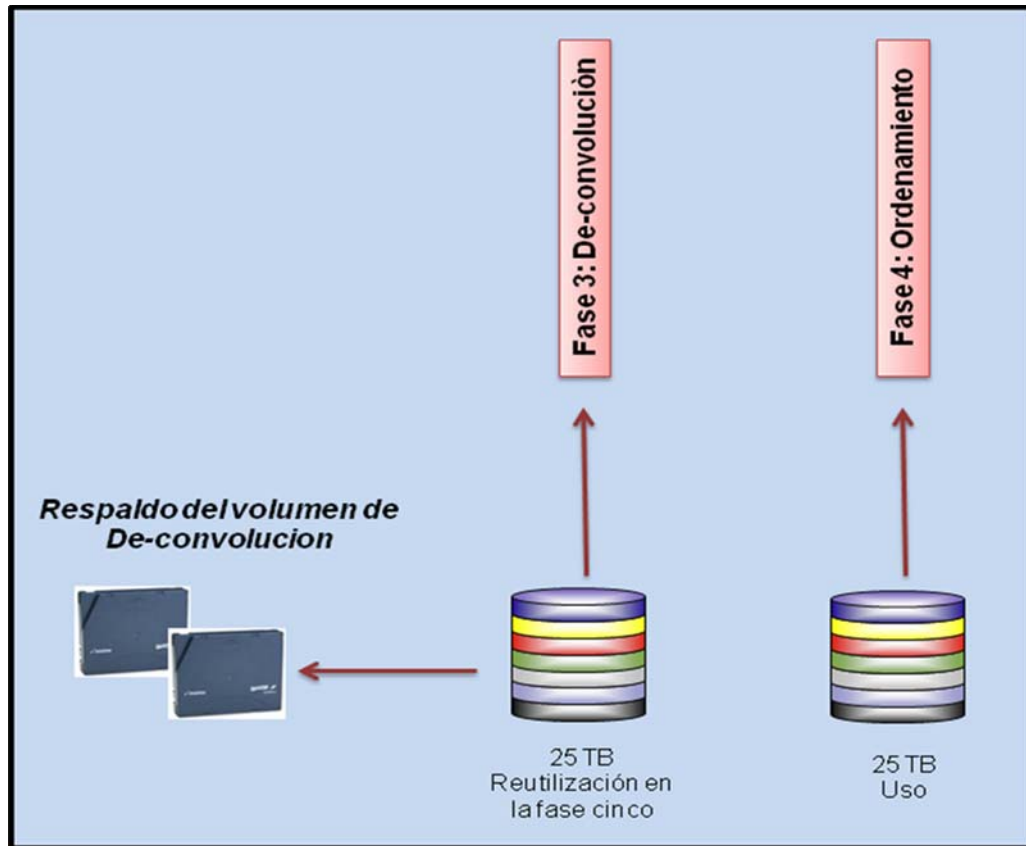


Figura nº 69 “Cuarta fase”

Fuente: Elaboración propia.

A la quinta fase se le asigna el volumen de la tercera fase. Una vez que culmina la cuarta fase estos datos se respaldan en cintas y luego son destruidos, y este volumen se le asigna a la sexta fase.

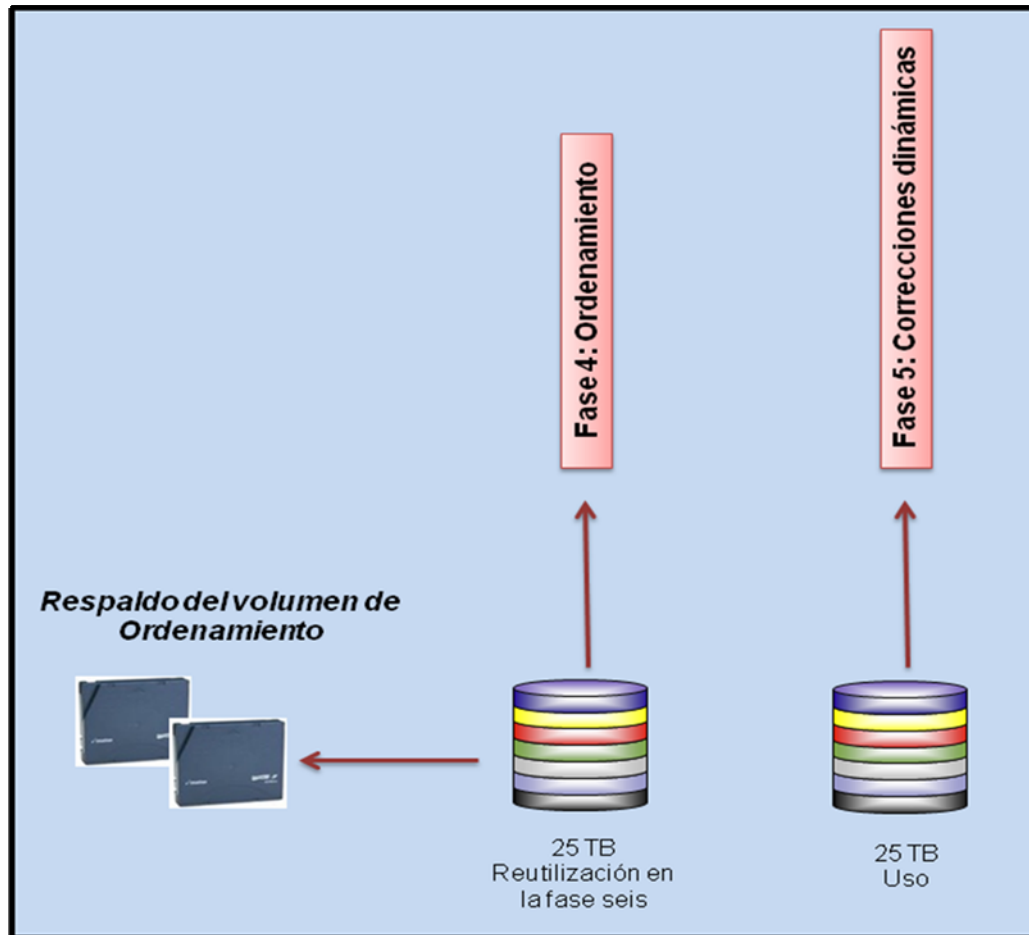


Figura nº 70 "Quinta fase"

Fuente: Elaboración propia.

A la sexta fase se le asigna el volumen de la cuarta fase. Una vez que culmina la quinta fase estos datos se respaldan en cintas y luego son destruidos, y este volumen se le asigna a la séptima fase.

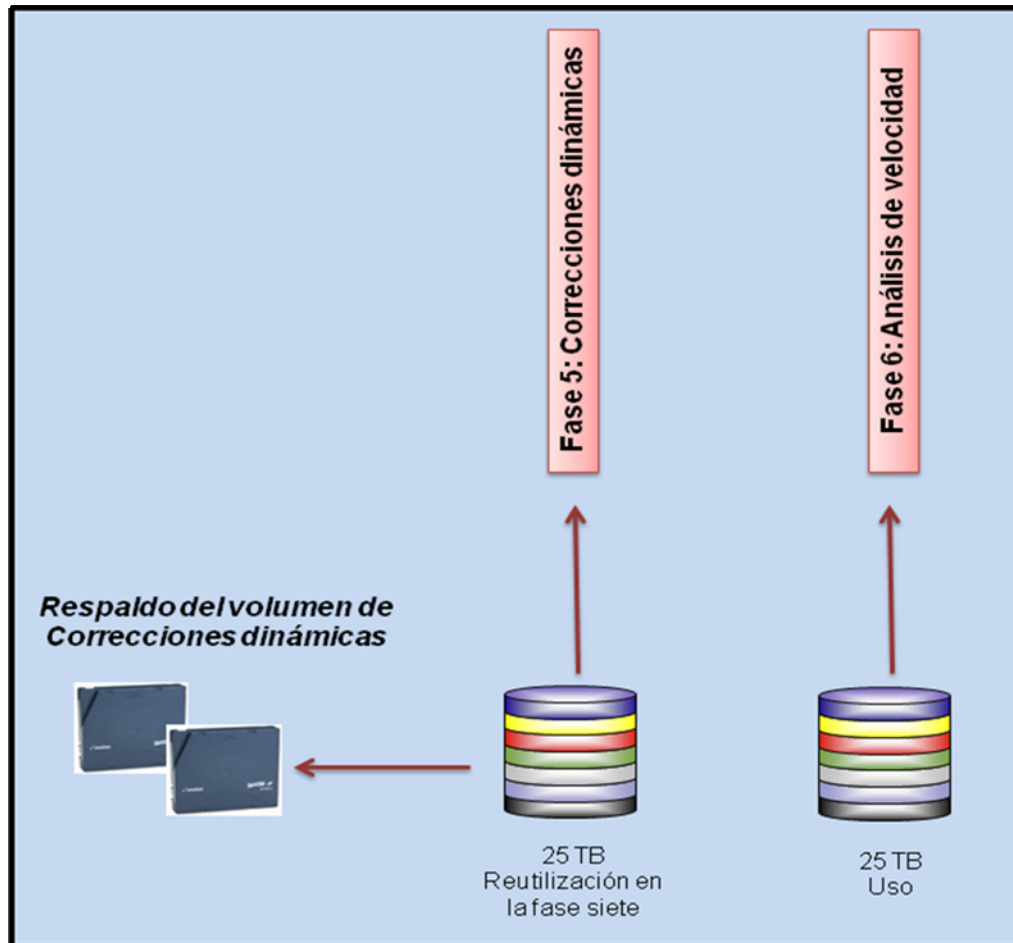


Figura nº 71 “Sexta fase”

Fuente: Elaboración propia.

A la séptima fase se le asigna el volumen de la quinta fase. Una vez que culmina la sexta fase estos datos se respaldan en cintas y luego son destruidos, y este volumen se le asigna a la octava fase.

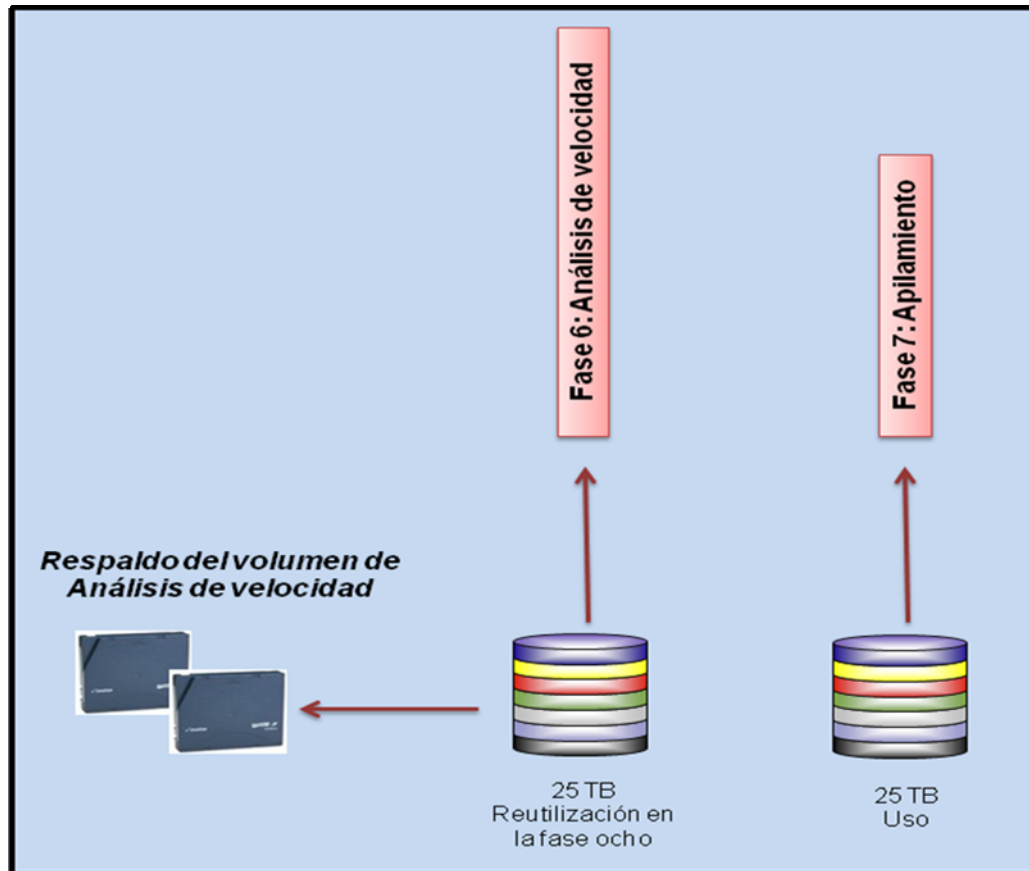


Figura nº 72 “Séptima fase”

Fuente: Elaboración propia.

A la octava fase se le asigna el volumen de la sexta fase. Una vez que culmina la séptima fase estos datos se respaldan en cintas y luego son destruidos, y este volumen se le asigna a la cuarta fase en caso de que se tenga que realizar un reprocesamiento de la data.

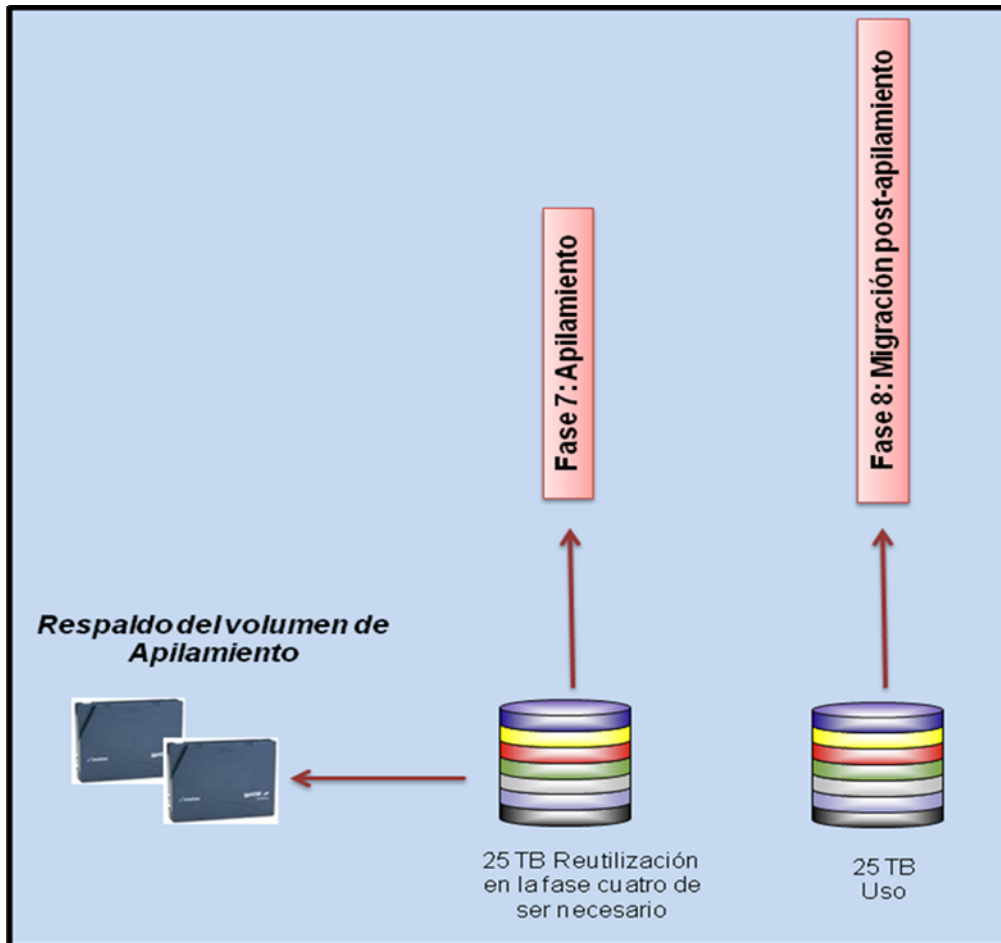


Figura nº 73 “Octava fase”

Fuente: Elaboración propia.

2. Para el almacenamiento de la data, se proponen niveles de almacenamiento para cada tipo de datos:

Con el almacenamiento por niveles, la empresa puede reducir los costos totales de almacenaje de la data mediante la asignación de diferentes dispositivos de almacenamiento para cada tipo de datos. El almacenamiento por niveles permitirá a la organización situar a los dispositivos de almacenamiento por categorías en función de las necesidades de

rendimiento, la frecuencia de uso del dato, la cantidad de protección necesaria, etc.

En estos niveles de almacenamiento se establece la replicación de datos, la cual genera y gestiona múltiples copias de datos en uno o más sitios, lo que permite a los empleados mantenerse conectados a la información esencial del negocio y a las aplicaciones. La réplica de datos además permite el intercambio de data corporativa en toda la organización, también proporciona un sistema de respaldo en caso de una falla catastrófica.

A continuación se presentan los niveles de almacenamiento:

- **Nivel de Almacenamiento 1 (Data Crítica):** Muy alto rendimiento, alta disponibilidad de los datos, recuperación ante desastres lenta, inmediata recuperación operacional.

La arquitectura de este nivel se detalla en la figura nº 74:

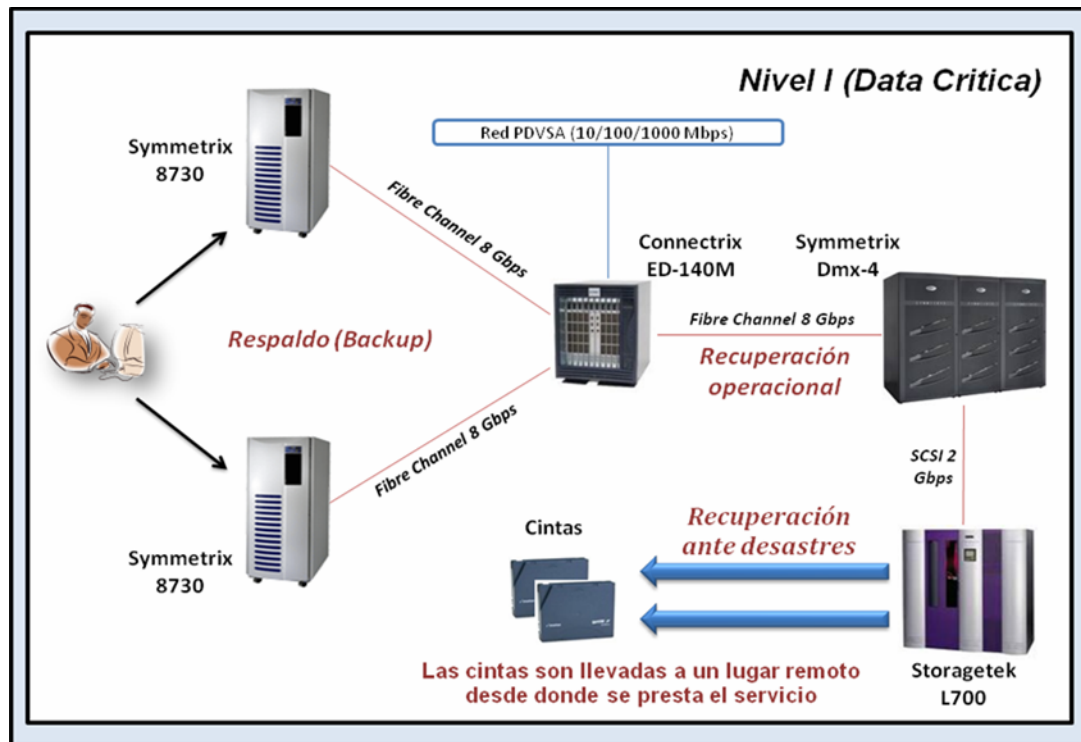


Figura nº 74 “Nivel de Almacenamiento 1”

Fuente: Elaboración propia.

Este nivel está formado por equipos Symmetrix (los cuales operan en ambiente SAN) y los medios de conexión utilizados son el *fibre channel* (canal de fibra) y el SCSI.

En los dos primeros dispositivos (Symmetrix 8730) la data es almacenada por el analista de almacenamiento, en el equipo siguiente (Symmetrix Dmx-4) se realiza la réplica local para la recuperación operacional; este equipo está conectado a la librería Storagetek donde los datos son copiados en cintas y luego deben ser llevados a un sitio remoto a la corporación para la recuperación ante desastres.

- **Nivel de Almacenamiento 2 (Data Vital):** Alto rendimiento, alta disponibilidad de los datos, recuperación ante desastres lento, rápida recuperación operacional.

La arquitectura de este nivel se detalla en la figura nº 75:

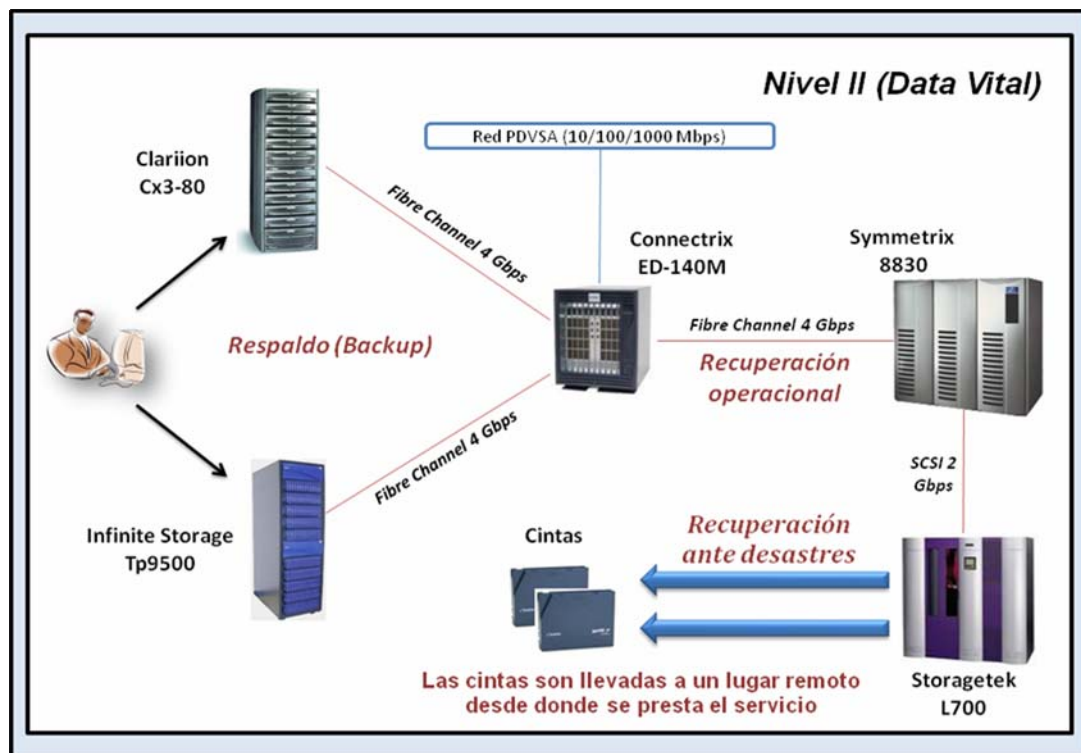


Figura nº 75 "Nivel de Almacenamiento 2"

Fuente: Elaboración propia.

Este nivel está formado por equipos Clariion, Infinite Storage y Symmetrix (los cuales operan en ambiente SAN) y los medios de conexión utilizados son el *fibre channel* (canal de fibra) y el SCSI.

En los dos primeros dispositivos el Clariion Cx3-80 y el Infinite Storage Tp9500 la data es almacenada por el analista de almacenamiento, en el

equipo siguiente (Symmetrix 8830) se realiza la réplica local para la recuperación operacional; este equipo está conectado a la librería Storagetek donde los datos son copiados en cintas y luego deben ser llevados a un sitio remoto a la corporación para la recuperación ante desastres.

- **Nivel de Almacenamiento 3 (Data Sensitiva):** Rendimiento normal, disponibilidad normal de los datos, recuperación ante desastres lenta, recuperación operacional normal.

La arquitectura de este nivel se detalla en la figura nº 76:

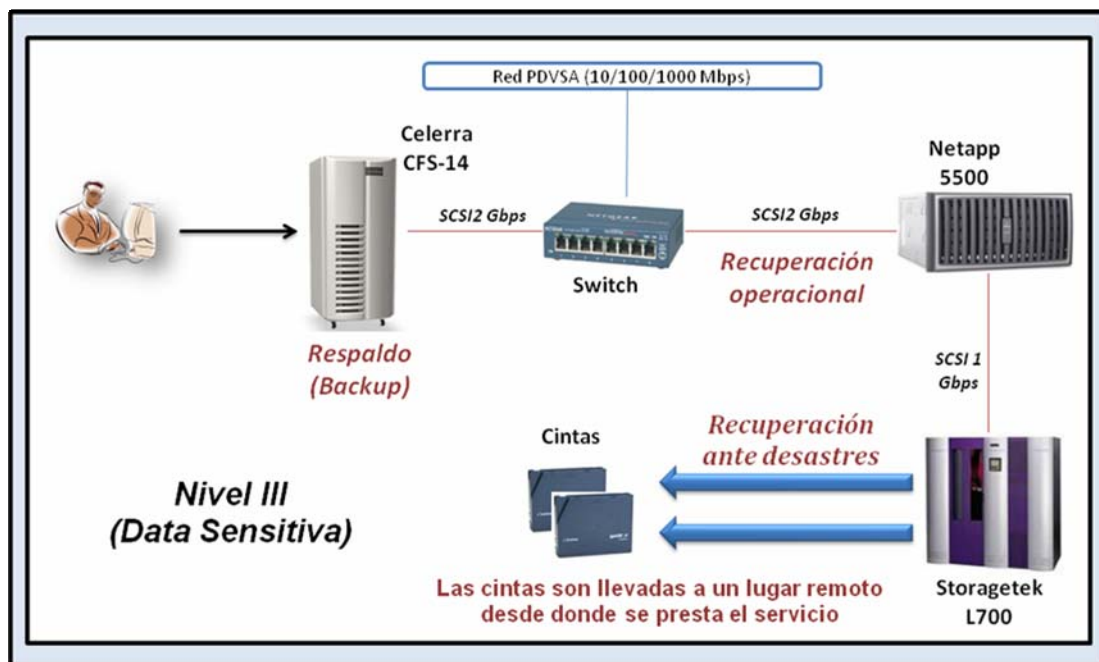


Figura nº 76 “Nivel de Almacenamiento 3”

Fuente: Elaboración propia.

Este nivel está formado por equipos Celerra y Netapp (los cuales operan en NAS) y los medios de conexión utilizados son el *fibre channel* (canal de fibra) y el SCSI.

En el primer dispositivo el Celerra CFS-14 la data es almacenada por el analista de almacenamiento, en el equipo siguiente (Netapp 550) se realiza la réplica local para la recuperación operacional; este equipo está conectado a la librería Storagetek donde los datos son copiados en cintas y luego deben ser llevados a un sitio remoto a la corporación para la recuperación ante desastres.

- **Nivel de Almacenamiento 4 (Data No Crítica):** Rendimiento medio, baja disponibilidad de los datos, lenta recuperación ante desastres, lenta recuperación operacional.

La arquitectura de este nivel se detalla en la figura nº 77:

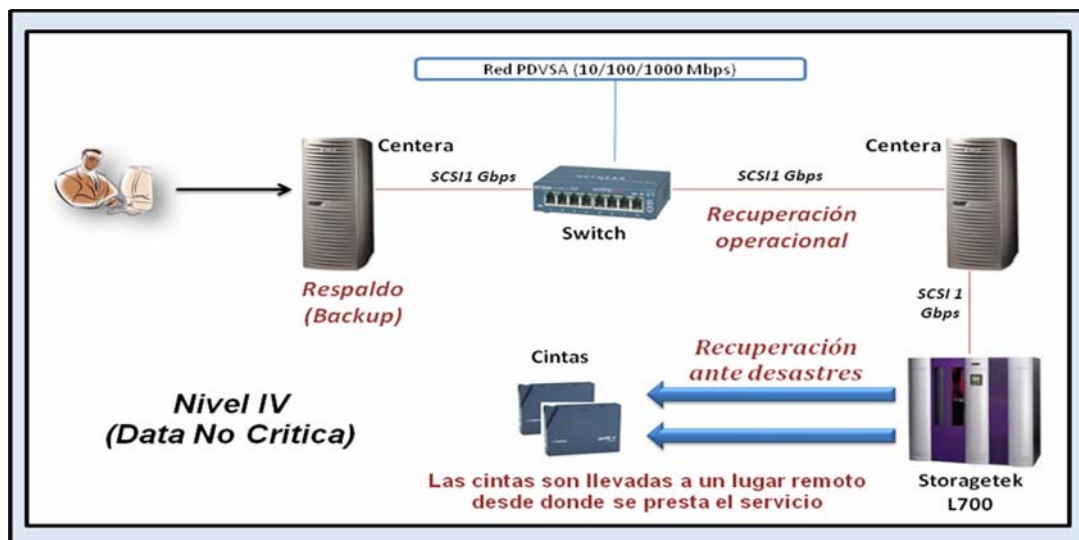


Figura nº 77 “Nivel de Almacenamiento 4”

Fuente: Elaboración propia.

Este nivel está formado por equipos Centera) y los medios de conexión utilizados son el *fibre channel* (canal de fibra) y el SCSI.

En el primer dispositivo Centera la data es almacenada por el analista de almacenamiento, en el equipo siguiente (Centera) se realiza la réplica local para la recuperación operacional; este equipo está conectado a la librería Storagetek donde los datos son copiados en cintas y luego deben ser llevados a un sitio remoto a la corporación para la recuperación ante desastres.

CONCLUSIONES

1. Se establecieron los tipos de datos que se manejan en la corporación de acuerdo a su valor para el negocio, así como también el valor de sus parámetros característicos.
2. El enfoque aportado por la metodología ILM (gestión del ciclo de vida de la información), permitió desarrollar una metodología de clasificación y caracterización de datos basándose en la disponibilidad y acceso a la información que depende del desarrollo de su valor en el tiempo.
3. Mediante la descripción de los procesos de Adquisición y Procesamiento Sísmico se pudo conocer la duplicidad que existe en los medios de almacenamiento magnético cuando la contratista entrega los datos de campo.
4. Mediante la descripción de la situación actual de las áreas de Adquisición y Procesamiento Sísmico se logro conocer la inadecuada distribución de espacios en discos asignados para los distintos proyectos que se llevan a cabo en la corporación.
5. Se establecieron criterios para la evaluación del ciclo de vida de los datos, y determinar así cuando estos deben ser eliminados de los equipos de almacenamiento de la corporación o por lo contrario cuando estos aumentan su valor para el negocio.
6. Al definir la metodología en el área de Adquisición de la data de campo, se pudo constatar que la data de tres proyectos tienen diferente valor para la corporación y por consiguiente deben ser tratadas de forma distinta.

7. Al definir la metodología en el área de Procesamiento Sísmico, se pudo constatar que la data de tres proyectos tienen la más alta importancia para la corporación, por lo tanto estas deberían estar almacenadas en el equipo que tenga el rendimiento más alto.
8. Mediante este proyecto de investigación se creó una herramienta metodológica para ofrecer un mejor manejo de los datos, permitiendo así alinear su valor con los dispositivos que conforman la plataforma de almacenamiento.

PROPUESTAS

1. Para la evaluación del ciclo de vida de los datos se recomienda lo siguiente:

Haciendo referencia a dos de los parámetros característicos de los datos, cumplimiento y archivo de datos inactivos, la data que vaya perdiendo su valor y disminuya su frecuencia de acceso debe ser migrada a niveles de almacenamiento inferiores, y la que aumente su valor en el tiempo y a su vez aumente su frecuencia de acceso debe ser migrada a niveles de almacenamiento superiores.

Cumplimiento:

Tabla nº 25 “Cumplimiento” (1/2)

Tipo de Dato	Cumplimiento
Data Critica	La data que tenga 30 años en los equipos de la corporación debe ser eliminada de los mismo o pasada a bóveda, previo acuerdo con los posibles usuarios.
Data Vital	La data que tenga 10 años en los equipos de la corporación debe ser eliminada de los mismo o pasada a bóveda, previo acuerdo con los posibles usuarios de la misma.

Tabla nº 25 “Cumplimiento” (2/2)

Tipo de Dato	Cumplimiento
Data Sensitiva	La data que tenga 5 años en los equipos de la corporación debe ser eliminada de los mismo o pasada a bóveda, previo acuerdo con los posibles usuarios de la misma
Data No Critica	La data que tenga 1 año en los equipos de la corporación debe ser eliminada de los mismo, previo acuerdo con los posibles usuarios de la misma

Archivo de Datos Inactivos:

Tabla nº 26 “Archivo de Datos Inactivos” (1/2)

Tipo de Dato	Archivo de Datos Inactivos
Data Critica	La data que tenga frecuencias de acceso superiores a un tiempo de 120 días, deberá ser migrada a un nivel de almacenamiento inferior.
Data Vital	La data que tenga frecuencias de acceso superiores a un tiempo de 180 días, deberá ser migrada a un nivel de almacenamiento inferior. Si esta data es accesada frecuentemente en tiempos inferiores a 120 días, se deberá migrar a un nivel superior de almacenamiento.

Tabla nº 26 “Archivo de Datos Inactivos” (2/2)

Tipo de Dato	Cumplimiento
Data Sensitiva	La data que tenga frecuencias de acceso superiores a un tiempo de 270 días, deberá ser migrada a un nivel de almacenamiento inferior. Si esta data es accesada frecuentemente en tiempos inferiores a 180 días, se deberá migrar a un nivel de almacenamiento inmediatamente superior.
Data No Critica	La data que tenga frecuencias de acceso superiores a un tiempo de 1 año, deberá ser eliminada de los equipos de la corporación. Si esta data es accesada frecuentemente en tiempos inferiores a 270 días, se deberá migrar a un nivel de almacenamiento inmediatamente superior.

2. Para la data proveniente de campo, es conveniente que esta se evalúe en primero en Cintoteca, y que luego sea enviada al Procesamiento Sísmico para aplicarle los distintos algoritmos, para así evitar la duplicidad de equipos de almacenamiento que contengan la misma data.
3. Realizar revisiones cada cuatro meses de la data de los proyectos, para constatar su frecuencia de acceso en los equipos de almacenamiento de la corporación (seguimiento del ciclo de vida de los datos).
4. Para las aplicaciones utilizadas para el procesamiento de datos sísmicos, es favorable contar con una licencia de cada una y almacenarlas en un equipo de alto rendimiento, en donde cada usuario a través de la

permisología correspondiente pueda acceder a estas, para evitar así la compra de múltiples licencias iguales.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación* (Quinta Edición). Caracas: Editorial Episteme.

Baptista, P.; Fernández, C.; Hernández, R. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta Edición). Ciudad de México: Editorial Mc Graw Hill.

Childs, S. (2006). EMC Corporation. Business Continuity.

Duerto, A. (2008). *Aplicación de una Auditoria Administrativa a la Superintendencia Gestión de Necesidades y Oportunidades perteneciente a la Gerencia Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de la empresa PDVSA, Distrito San Tomé, Estado Anzoátegui*. Trabajo de grado no publicado. Universidad De Oriente, Barcelona.

Fermín, R. (2005). *Diseño de un Sistema de Información para el Monitoreo de la Red LAN y Apoyo al Departamento de Redes y Comunicaciones de una Empresa Siderúrgica*. Trabajo de grado no publicado. Universidad De Oriente, Barcelona.

Ley Especial Contra los Delitos Informáticos. (2001). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 37.313 (Extraordinaria), 30-10-2001.

Machado, A. (2002). *El Pozo Ilustrado* (Cuarta Edición).Caracas: Editorial Episteme.

Malavé, M. (2008). *Evaluación Integral del Sistema de Servicio de Asistencia Técnica a los Equipos Computacionales, Data y Telecomunicaciones, Gerencia AIT Refinación, Gestión del Servicio-PDVSA Oriente*. Trabajo de grado no publicado. Universidad De Oriente, Barcelona.

Mata, C. (2007). *Diseño de un Sistema de Supervisión de los Parámetros de Funcionamiento de un Servidor de Almacenamiento del Centro de Cómputo de PDVSA – Refinación Oriente*. Trabajo de grado no publicado. Universidad De Oriente, Barcelona.

Moore, F. (2007). Storage New Horizons. Data Classification.

Negocios y Filiales de PDVSA. [Pagina web en línea]. Consultado el (08/12/2009) en: <http://www.pdvsa.com/>

PDVSA. (2006). *Manual de Normas del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información*. Puerto la Cruz: Gerencia de prevención y control de pérdidas.

PDVSA. (2006). *Manual del Sistema de Gestión para la Protección de los Activos de Información*. Puerto la Cruz: Gerencia de prevención y control de pérdidas.

Pierre, E. (2008). ILM (Administración del Ciclo de vida de la Información). [Pagina web en línea]. Consultado el (14/Nov./2009) en: <http://es.kioskea.net/contents/entreprise/ilm.php3>

Sánchez, C. (2007). *Desarrollo de un Sistema de Información para el Registro y Control de las Solicitudes para la Formación Tecnológica de Información y Comunicación Soportadas por la Gerencia de AIT*. Trabajo de grado no publicado. Universidad De Oriente, Barcelona.

Simpson, N. (2006). Storage Networking Industry Association. ILM: Tiered Storage & the Need for Classification.

Tanner, D. (2005). Gestión del Ciclo de vida de la Información. [Pagina web en línea]. Consultado el (23/Oct./2009) en: http://www.smi.com.ve/gestion_ilm.htm

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	“DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA LA CARACTERIZACION Y CLASIFICACION DE DATOS DE LOS DIFERENTES NEGOCIOS Y FILIALES DE PDVSA ORIENTE”
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Montañez Z. , Oscar E.	CVLAC: 17.434.088 E MAIL: oscar43210@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

CARACTERIZACION _____

CLASIFICACION _____

PARAMETROS CARACTERISTICOS _____

ADQUISICION _____

PROCESAMIENTO SISMICO _____

ALMACENAMIENTO _____

RESPALDO _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y ciencias aplicadas	Ingeniería de Sistemas

RESUMEN (ABSTRACT):

El propósito de este proyecto, fue desarrollar una Metodología para la clasificación y caracterización de los datos utilizados por las distintas aplicaciones que soportan los procesos desarrollados en la industria petrolera nacional. Para la realización de este proyecto se hizo referencia a la metodología ILM (gestión del ciclo de vida de la información), la cual enfatiza aspectos claves en el desarrollo de la metodología para la caracterización y clasificación de los datos como los son la vigencia de los datos en el tiempo, el coste de almacenarlos, sus niveles de criticidad y confidencialidad. El proyecto tuvo como principal resultado: el enfoque aportado por la metodología ILM (gestión del ciclo de vida de la información), permitió desarrollar una metodología de clasificación y caracterización de datos basándose en la disponibilidad y acceso a la información que depende del desarrollo de su valor en el tiempo.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
Moises B., Hector E.	ROL	CA	AS	TU X	JU
	CVLAC:	V-8.277.670			
	E_MAIL	mbhenrique@hotmail.com			
	E_MAIL				
Marval R., Carlos J.	ROL	CA	AS	TU X	JU
	CVLAC:	V-12.274.686			
	E_MAIL	marvalcdf@pdvsa.com			
	E_MAIL				
Rojas, Luis F.	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	V-10.945.922			
	E_MAIL	lrojas@anz.udo.edu.ve			
	E_MAIL				
Rodríguez, Rhonald	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	V-14.077.185			
	E_MAIL	rhoen2003@hotmail.com			
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2010	07	14
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.doc	application/msword2007

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z . 0 1
2 3 4 5 6 7 8 9 .

ALCANCE

ESPACIAL: Almacenamiento y Respaldo\ PDVSA Oriente (OPCIONAL)

TEMPORAL: 8 MESES (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

INGENIERO DE SISTEMAS

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

PREGRADO

ÁREA DE ESTUDIO:

DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE ORIENTE – NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**DERECHOS**

_____ De acuerdo con el artículo 41 del reglamento de trabajo de grado: _____

“Los trabajos de grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

Montañez Z., Oscar E.
AUTOR

Moisés B., Héctor E.
TUTOR

Rojas, Luis F.
JURADO

Rodríguez, Rhonald
JURADO

Rojas, Luis F
POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS