



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**Desarrollo de un Sistema de Inteligencia
de Negocio para la Gestión de
Servicio Comunitario**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por la Bachiller
Amarilis Obelmeja

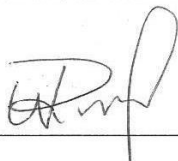
Para optar al título de
Licenciada en Computación
Tutor: **Prof. Wuilfredo Rangel**

Caracas, 25 de Mayo de 2016

ACTA

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por la bachiller **Amarilis Obelmejia CI: 18.753.505**, con el título: “**Desarrollo de un Sistema de Inteligencia de Negocio para la Gestión de Servicio Comunitario**” a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente: Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 4 de Abril del 2016 a las 11:00 am, para que su autora lo defendiera en forma pública, lo que se hizo en la sala 1 en la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de 18 puntos.

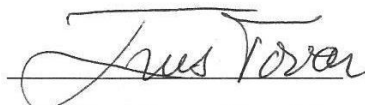
En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 25 días del mes de Mayo del año 2016.



Prof. Wuilfredo Rangel (**Tutor**)



Prof. Antonio Russoniello (**Jurado**)



Prof. Ines Tovar (**Jurado**)

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
PARA LA GESTION DEL SERVICIO COMUNITARIO

Autor: Br. Amarilis Obelmejia

Tutor: Prof. Wuilfredo Rangel

Fecha: 25 de Mayo de 2016.

Resumen

Unidad de Servicio Comunitario (USC) de la Facultad de Ciencias (FC) de la Universidad La Central de Venezuela (UCV), es responsable de la planificación y ejecución de las políticas del Servicio Comunitario, así como de gestionar los procesos de prestación, tales como: inscripción; cursos de inducción, tanto para estudiantes como para profesores; prestación y por último, generación de informes estadísticos, entre otros; los cuales son realizados con la ayuda de herramientas ofimáticas, que no están especializadas en este tipo de tareas, lo cual trae como consecuencia, un consumo importante de tiempo y esfuerzo por parte del personal de la USC; lo cual resulta en una oportunidad de mejora, que puede aprovecharse con el uso de herramientas tecnológicas adecuadas, que permitan: ahorrar tiempo al centralizar y visualizar la información en una única plataforma, convirtiéndola en información útil, veraz y oportuna que apoye eficientemente la toma de decisiones. Bajo el contexto descrito, el presente Trabajo Especial de Grado (T.E.G.) propone el análisis, diseño e implementación de un Sistema para gestionar el Servicio Comunitario y apoyar la toma de decisiones en las actividades llevadas a cabo en el caso de estudio de la USC de la FC de la UCV. Utilizando herramientas de Inteligencia de Negocios y haciendo uso de la metodología de Kimball (BDL, por sus siglas en inglés) y las tecnologías de: Pentaho BI Suite Community Edition, PostgreSQL y Community Dashboard Editor (CDE).

Palabras Claves: Inteligencia de Negocios (BI), Sistema de información, Almacén de Datos o DW (Data Warehouse), Software Libre.

Tabla de Contenidos

Índice de Figuras	7
Índice de Tablas	9
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
Estado del arte	14
Servicio Comunitario (SC)	14
Participantes dentro del Servicio Comunitario	14
Planteamiento del Problema	17
Justificación	18
Solución Propuesta	19
Objetivos	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos	19
Alcance	20
Capítulo II: Marco Conceptual	21
Sistemas de información	21
Tipos de Sistemas de Información	21
Almacenes de Datos (Data Warehouse)	23
Modelado Dimensional de Datos	24
Metodología de desarrollo para almacenes de datos	27
Inteligencia de negocio	28
Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios	29
Aspectos a considerar al escoger una herramienta de BI	31
Beneficios de utilizar Inteligencia de Negocios	31
Plataforma de Inteligencia de Negocios Pentaho BI Suite	32
Arquitectura de Pentaho	34

Capítulo III: Marco Metodológico	36
Metodología para el diseño de proyectos de inteligencia de negocio	36
Planificación del proyecto	37
Definición de los requerimientos del negocio	38
Diseño técnico de la arquitectura	39
Modelo Dimensional	39
Diseño de la aplicación BI	39
Selección de producto e instalación	39
Diseño físico	40
Diseño y desarrollo del ETL	40
Desarrollo de la aplicación de BI	41
Implementación	41
Expansión y mantenimiento	42
Capítulo IV: Marco Aplicativo	43
Planificación del proyecto	43
Definición de los requerimientos del negocio	44
Selección de las herramientas	47
Selección de la herramienta de BI	48
Selección del SMBD	50
Diseño técnico de la arquitectura	51
Staging Área	54
Stg_curso_induccion_estudiante	54
Stg_curso_induccion_docente	55
Stg_prestacion_comunitaria	55
Modelado del ODS	56
Implementación de la Base de Datos ODS	60
Modelado dimensional	63
Dimensiones	64
Correlación de las Dimensiones con los Hechos	71

Diseño Físico	71
Diseño de procesos ETL	78
Principales transformaciones y trabajos implementados:	79
Diseño del Data warehouse	85
Perfiles de usuarios	86
Implementación y despliegue	86
Vistas dinámicas	87
Reportes	91
Dashboard Curso de Inducción para estudiantes	101
Dashboard Curso de Inducción para docentes	103
Dashboard para prestación comunitaria	105
DESPLIEGUE	107
Conclusiones y recomendaciones	109
Trabajos futuros	110
ANEXOS	111
Anexo 1: Fichas Técnicas del requerimiento B	111
Anexo 3: Fichas Técnicas del requerimiento D	116
Anexo 4: Fichas Técnicas del requerimiento E	118
Anexo 5: Fichas Técnicas del requerimiento F	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES	124
GLOSARIO DE TÉRMINOS	125

Índice de Tablas y Figuras

Índice de Figuras

FIGURA 1: ESTRUCTURA DEL SERVICIO COMUNITARIO	15
FIGURA 2: PIRÁMIDE DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN (KENDALL, K & KENDALL, J. 2011).....	22
FIGURA 3: ARQUITECTURA DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (PAREEK, DEEPAK.2007).....	30
FIGURA 4: ARQUITECTURA DE PENTAHO OPEN BI SUITE (BOUMAN, R & DONGEN, J, 2009).....	34
FIGURA 5: BUSINESS DIMENSIONAL LIFECYCLE DIAGRAM (KIMBALL, R., MARGY, R. 2002).....	37
FIGURA 6: DISEÑO TÉCNICO DE LA ARQUITECTURA.....	52
FIGURA 7: ETL DE CARGA EN STAGING ÁREA DE CURSO_INDUCCION_ESTUDIANTE.....	55
FIGURA 8: ETL DE CARGA EN STAGING ÁREA DE CURSO_INDUCCION_DOCENTE	55
FIGURA 9: ETL DE CARGA EN STAGING ÁREA DE PRESTACION_COMUNITARIA	56
FIGURA 10: DISEÑO LÓGICO ODS PARA EL SERVICIO COMUNITARIO	57
FIGURA 11: ETL DE CARGA EN EL ODS DE CURSO_INDUCCIÓN_ESTUDIANTES	61
FIGURA 12: ETL DE CARGA EN EL ODS DE CURSO_INDUCCIÓN_DOCENTES	62
FIGURA 13: ETL DE CARGA EN EL ODS DE PRESTACIONES_COMUNITARIAS	62
FIGURA 14: ETL DE CARGA EN EL ODS DE ESTUDIANTE	63
FIGURA 15: PRINCIPALES PASOS UTILIZADOS EN LOS ETL	79
FIGURA 16: JOB PRINCIPAL.....	80
FIGURA 17: TRN DIMENSIÓN PROFESOR	80
FIGURA 18: TRN DIMENSIÓN ESTUDIANTE.....	80
FIGURA 19: TRN DIMENSIÓN PROYECTO.....	81
FIGURA 20: TRN DIMENSIÓN COMUNIDAD.....	81
FIGURA 21: TRN DIMENSIÓN TIEMPO.....	82
FIGURA 22: TRN DIMENSIÓN UNIVERSIDAD	82
FIGURA 23: TRN DIMENSIÓN TUTOR COMUNITARIO	83
FIGURA 24: TRN DIMENSIÓN CURSO	83
FIGURA 25: TRN CURSO DOCENTE.....	83
FIGURA 26: TRN CURSO ESTUDIANTE.....	84
FIGURA 27: PRESTACIÓN COMUNITARIA	84
FIGURA 28: MODELADO DE DW SERVICIO COMUNITARIO	85
FIGURA 29: DASHBOARD DE CURSO DE INDUCCIÓN PARA ESTUDIANTES.....	101
FIGURA 30: DASHBOARD CURSO INDUCCIÓN PARA ESTUDIANTES PARTE II.....	102
FIGURA 31 DASHBOARD PARA EL CURSO INDUCCIÓN PARA DOCENTES.....	103

FIGURA 33: DASHBOARD CURSO INDUCCIÓN PARA DOCENTES PARTE II.....	104
FIGURA 34: DASHBOARD PRESTACIÓN COMUNITARIA.....	105
FIGURA 35:DASHBOARD PRESTACIÓN COMUNITARIA PARTE II.....	106

Índice de Tablas

TABLA 1: COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS OLTP Y DE LOS ALMACENES DE DATOS (CONNOLLY, T, BEGG, C, 2005)	24
TABLA 2: METODOLOGÍAS DE DESARROLLO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ALMACÉN DE DATOS (DÍAZ, O. S/F)	36
TABLA 3: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	44
TABLA 4: REQUERIMIENTO A	47
TABLA 5: CUADRO COMPARATIVO ENTRE BI CON RESPECTO A SUS MÓDULOS (GOLFARELLI, S/F)	49
TABLA 6: COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ENTRE BI (FUENTE PROPIA)	50
TABLA 7: VENTAJAS Y DESVENTAJAS ENTRE BD MYSQL Y POSTGRESQL	51
TABLA 8: TABLA ESTUDIANTE DEL ODS	57
TABLA 9: TABLA DOCENTE DEL ODS	58
TABLA 10: TABLA UNIVERSIDADES DEL ODS	58
TABLA 11: TABLA FACULTADES DEL ODS	58
TABLA 12: TABLA ESCUELAS DEL ODS	58
TABLA 13: TABLA PROYECTOS DEL ODS	59
TABLA 14: TABLA TUTORES COMUNITARIOS DEL ODS	59
TABLA 15: TABLA DEPENDENCIAS DEL ODS	59
TABLA 16: TABLA CURSO DE INDUCCIÓN DEL ODS	59
TABLA 17: TABLA CURSOS INDUCCIÓN ESTUDIANTES DEL ODS	60
TABLA 18: TABLA PRESTACIONES COMUNITARIAS DEL ODS	60
TABLA 19: TABLA CURSOS INDUCCIÓN DOCENTES DEL ODS	60
TABLA 20: REQUERIMIENTOS PARA EL MODELADO DIMENSIONAL	64
TABLA 21: DIMENSIONES DEL SC	64
TABLA 22: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN COMUNIDAD	65
TABLA 23: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN ESTUDIANTE	65
TABLA 24: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN DOCENTE	65
TABLA 25: JERARQUÍA 1 DE LA DIMENSIÓN TIEMPO	66
TABLA 26: JERARQUÍA 2 DE LA DIMENSIÓN TIEMPO	66
TABLA 27: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN TIEMPO	67
TABLA 28: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN PROYECTO	67
TABLA 29: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN CURSO	67
TABLA 30: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN TUTOR COMUNITARIO	68
TABLA 31: ATRIBUTOS DE LA DIMENSIÓN UNIVERSIDAD	68
TABLA 32: TABLAS DE HECHOS DEL SC	69
TABLA 33: GRANULARIDAD DE FACT_CURSO_ESTUDIANTE	69

TABLA 34: MEDIDAS DE FACT_CURSO_ESTUDIANTE	69
TABLA 35: GRANULARIDAD DE FACT_PRESTACION_COMUNITARIA	70
TABLA 36: MEDIDAS DE FACT_PRESTACION_COMUNITARIA	70
TABLA 37: GRANULARIDAD DE FACT_CURSO_DOCENTE.....	71
TABLA 38: MEDIDA DE FACT_CURSO_DOCENTE	71
TABLA 39: CORRELACIÓN DE LAS DIMENSIONES CON LOS HECHOS	71
TABLA 40: DISEÑO FÍSICO DE DIM_COMUNIDAD	72
TABLA 41: DISEÑO FÍSICO DE DIM_ESTUDIANTE	72
TABLA 42: DISEÑO FÍSICO DE DIM_DOCENTE	73
TABLA 43: DISEÑO FÍSICO DE DIM_TIEMPO.....	74
TABLA 44: DISEÑO FÍSICO DE DIM_PROYECTO.....	74
TABLA 45: DISEÑO FÍSICO DE DIM_CURSO	75
TABLA 46: DISEÑO FÍSICO DE DIM_UNIVERSIDAD.....	75
TABLA 47: DISEÑO FÍSICO DE DIM_TUTOR_COMUNITARIO	76
TABLA 48: DISEÑO FÍSICO DE DIM_DEPENDENCIA	76
TABLA 49: DISEÑO FÍSICO DE FACT_CURSO_ESTUDIANTE	76
TABLA 50: MEDIDAS DE FACT_CURSO_ESTUDIANTE	77
TABLA 51: DISEÑO FÍSICO DE FACT_INDUCCION_DOCENTE	77
TABLA 52: MEDIDAS DE DE FACT_INDUCCION_DOCENTE	77
TABLA 53: DISEÑO FÍSICO DE FACT_PRESTACION_COMUNITARIA.....	78
TABLA 54: MEDIDAS DE FACT_PRESTACION_COMUNITARIA	78
TABLA 55: VISTA DINÁMICA DE ESTUDIANTES POR STATUS Y CURSOS DE INDUCCIÓN	87
TABLA 56: VISTA DINÁMICA, CANTIDAD DE PRESTADORES SEGÚN CURSO INDUCCIÓN Y APROBADO POR ESCUELAS.....	88
TABLA 57: VISTA DINÁMICA DE ESTUDIANTES POR ESCUELAS Y PROYECTOS DE PRESTACIÓN	89
TABLA 58: VISTA DINÁMICA DE DOCENTES POR CURSO DE INDUCCIÓN.....	90
TABLA 59: REPORTE, ESTUDIANTES_INSCRITOS	91
TABLA 60: REPORTE, ESTUDIANTES_POR_PROYECTO_COMUNIDAD	92
TABLA 61: REPORTE, ESTUDIANTES_POR_PROYECTOS_ESCUELA	93
TABLA 62: REPORTE, ESTUDIANTES_POR_TUTOR_CURSO	94
TABLA 63: REPORTE, INDUCCIÓN_ESTUDIANTE.....	95
TABLA 64: REPORTE, INDUCCIÓN_ESTUDIANTE_DETALLADO.....	96
TABLA 65: REPORTE, INDUCCIÓN_PROFESORES	97
TABLA 66: REPORTE, INDUCCIÓN_PROFESORES_DETALLADO.....	98
TABLA 67: REPORTE, PRESTACIÓN.....	99
TABLA 68: REPORTE, PRESTACIÓN_DETALLADO.....	100
TABLA 69: PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE LOS USUARIOS	107

TABLA 70: REQUERIMIENTO B.....	113
TABLA 71: REQUERIMIENTO C.....	116
TABLA 72: REQUERIMIENTO D	118
TABLA 73: REQUERIMIENTO E.....	121
TABLA 74: REQUERIMIENTO F.....	123

Introducción

En cumplimiento al artículo 135 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela donde se establece que “quienes aspiren al ejercicio de cualquier profesión, tienen el deber de prestar servicio a la comunidad.” A partir de septiembre del 2006, se publicó en la Gaceta Oficial la Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior (LSCEES) en el cual, se establece que “todo estudiante de educación superior que haya cumplido con más de 50% de su plan de estudio deberá prestar Servicio Comunitario como requisito obligatorio para poder obtener el título profesional al que aspira.”

Las USC son las responsables de gestionar la prestación del SC para los estudiantes de educación superior. Este ente, específicamente se encarga de la gestión de todos los procesos del SC, tales como: procesos de inscripción, cursos de inducción, prestación y de la generación de informes estadísticos.

Los procesos antes mencionados, incluyen diversas actividades que son seguidas y registradas por el personal de las USC, quienes deben realizar informes estadísticos de desempeño en los cuales se debe ver reflejado el alcance y el impacto de la actividad de Servicio Comunitario en las diversas comunidades, estos cuentan con la ayuda de herramientas ofimáticas, tales como hojas de cálculos, procesadores de textos, entre otros, lo cual es un esfuerzo cuesta arriba para la gestión de información y la rendición de cuentas.

El presente Trabajo Especial de Grado (T.E.G) brinda una solución a este inconveniente a través de una herramienta de inteligencia de negocios que sigue la filosofía de Software Libre: Pentaho BI (Business Intelligence) Suite, de modo de aprovechar las ventajas que ofrece el uso de Software Libre para el desarrollo de una producto de ese tipo. Asimismo, la solución del presente T.E.G se realiza bajo la metodología de desarrollo de Sistemas de Inteligencia de Negocios de Ralph Kimball (BDL, por sus siglas en inglés).

La estructura del presente T.E.G es la siguiente:

Capítulo I - Problema de investigación: Contiene el estado del arte del Servicio Comunitario, la descripción del desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios para dicha unidad, así como el planteamiento de la problemática. También este capítulo contiene los objetivos generales y específicos, el alcance y la justificación e importancia de la investigación.

Capítulo II - Marco conceptual: Se exponen los principales conceptos que están involucrados en el desarrollo del presente T.E.G lo que sirve de base teórica para sustentar la solución de inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés), que se muestra más adelante en el Marco Aplicativo. En primer lugar se exponen las nociones básicas de los sistemas de información, los tipos y su importancia. En segundo lugar, los conceptos relacionados a los almacenes de datos (Data Warehouse), seguido de los relacionados a las herramientas de BI, con la particularidad de la herramienta Pentaho BI Suite.

Capítulo III - Marco Metodológico: En este capítulo se aborda la Metodología de Desarrollo de Sistemas de Inteligencia de Negocios de Ralph Kimball, la cual será usada en el desarrollo de la solución.

Capítulo IV - Marco Aplicativo: En este capítulo se muestran las actividades realizadas en las distintas fases del desarrollo del software, según la metodología escogida: Planificación del Proyecto, Definición de los Requerimientos del Negocio, Selección de las Herramientas, Diseño Técnico de la Arquitectura, Modelo Dimensional, Diseño Físico, Diseño de Procesos de Extracción Transformación y Carga (ETL), Especificación de la Aplicación de Usuario Final y el Despliegue.

Capítulo V - Conclusiones y Recomendaciones: Presenta las conclusiones sobre lo logrado, producto del desarrollo del sistema de inteligencia de negocio. También incluye las recomendaciones para posibles trabajos futuros.

Capítulo I: Problema de Investigación

Estado del arte

Servicio Comunitario (SC)

La Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior (LSCEES), que rige la actividad comunitaria en la República Bolivariana de Venezuela, define Servicio Comunitario en el Artículo 4 como: “La actividad que deben desarrollar en las comunidades los estudiantes de educación superior que cursen estudios de formación profesional, aplicando los conocimientos científicos, técnicos, culturales, deportivos y humanísticos adquiridos durante su formación académica, en beneficio de la comunidad, para cooperar con su participación al cumplimiento de los fines del bienestar social, de acuerdo con lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.”

Así mismo en el Artículo 7 de la referida ley, por un lado, se establecen como fines de la práctica comunitaria lo siguiente:

- Fomentar en el prestador de servicio, la solidaridad y el compromiso con la comunidad como norma ética y ciudadana.
- Hacer un acto de reciprocidad con la sociedad.
- Enriquecer la actividad de educación superior, a través del aprendizaje servicio, con la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación académica, artística, cultural y deportiva.
- Integrar las instituciones de educación superior con la comunidad, para contribuir al desarrollo de la sociedad venezolana.
- Formar, a través del aprendizaje servicio, el capital social en el país.

Por otro lado, en el Artículo 13 de la citada ley, se establece que cada institución de educación superior debe “Facilitar las condiciones necesarias para el cumplimiento de servicio comunitario y en el Artículo 12 que “El Ministerio de Educación Superior y las instituciones de educación superior en coordinación, deben programar seminarios, cursos o talleres sobre la realidad comunitaria, a fin de capacitar al personal académico y estudiantil para la ejecución del Servicio Comunitario, a fin de preparar a los coordinadores, asesores y prestador de servicios en sus responsabilidades, metas y propósitos para la realización del servicio comunitario.”

Participantes dentro del Servicio Comunitario

En concordancia con el Artículo 8 de la LSCEES “Todo estudiante deberá cumplir un mínimo de 120 horas académicas para la prestación del Servicio Comunitario, las cuales se deben cumplir en un lapso no menor de tres (3) meses y no mayor de un (1) año. Las Unidades

de Servicio Comunitario velarán por las condiciones para el cumplimiento del Servicio Comunitario.”

A continuación, se describen los entes involucrados en la prestación de SC:

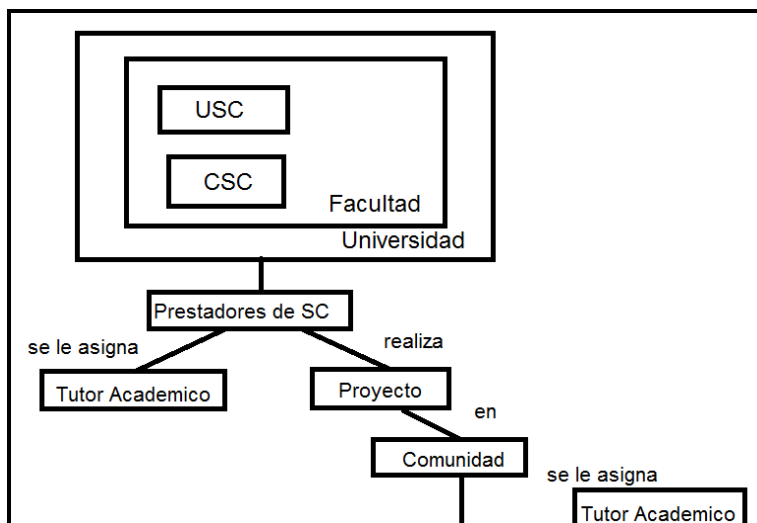


Figura 1: Estructura del Servicio Comunitario

Comisión de Servicio Comunitario (CSC)

La Comisión de Servicio Comunitario es responsable de supervisar la prestación del SC de los estudiantes de educación superior, al respecto, la Comisión de Servicio Comunitario de cada Licenciatura estará conformada por al menos, dos profesores y un representante estudiantil, todos miembros principales con sus respectivos suplentes.

La CSC tienen las siguientes funciones:

- Cumplir y hacer cumplir la LSCEES.
- Coordinar la inscripción en el SC y la expedición de constancias de aprobación.
- Recibir, evaluar y avalar los proyectos de SC.
- Analizar y evaluar el impacto en las comunidades por la prestación del SC.
- Estudiar y dar respuesta a solicitudes estudiantiles relacionadas al SC.
- Propiciar espacios de encuentro entre las universidades, organismos públicos y privados, comunidades organizadas, gremios y otras partes interesadas en los proyectos de SC.

Unidad de Servicio Comunitario (USC)

Las Unidades de Servicio Comunitario están conformadas, por el Coordinador de la Unidad, un profesional adjunto y el personal administrativo necesario. Las funciones de las USC son:

- Planificar, coordinar y ejecutar el dictado de cursos, talleres y seminarios a estudiantes y profesores como actividad preparatoria para el inicio de las prácticas comunitarias.
- Difundir la información a las comunidades, sobre las áreas que competen a las distintas universidades para la prestación del Servicio Comunitario.
- Planificar con las diferentes escuelas de la Facultad, las acciones necesarias para lograr la adecuada ejecución de los proyectos de Servicio Comunitario.
- Planificar el momento de inicio, la duración, el lugar y las condiciones para la ejecución de los proyectos de Servicio Comunitario, previo común acuerdo con las direcciones de las escuelas correspondientes.
- Coordinar el registro, seguimiento y la evaluación académica, para el control de los programas de prestaciones del Servicio Comunitario por indicadores como: número y tipo de proyectos, profesores participantes del proyecto, estudiantes inscritos en los distintos proyectos, proyectos en ejecución, proyectos finalizados, comunidades en las que se ha participado y resultados obtenidos.
- Preparar el anteproyecto de presupuesto anual acorde con las necesidades, de modo de cumplir con el financiamiento de los diferentes proyectos a ejecutar.
- Gestionar las firmas de convenios con: consejos locales de planificación pública, consejos estatales de planificación y coordinaciones de políticas públicas, instituciones y organizaciones públicas y privadas, comunidades organizadas, entre otros.
- Generar informes de rendimiento y estadísticas sobre las actividades de Servicio Comunitario.

Prestadores de Servicio Comunitario

Se define como prestadores del SC a todos “los estudiantes de educación superior que hayan cumplido al menos, con el cincuenta por ciento (50%) del total de la carga académica de la carrera. Los estudiantes de educación superior, deberán cursar y aprobar previa ejecución del proyecto, un curso, taller o seminario que plantee la realidad de las comunidades.” (Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior, Art. 16, 2005)

Proyectos

Los proyectos realizados por los prestadores de SC deben responder a las necesidades de las comunidades, ofreciendo soluciones de manera metodológica, ofreciendo alternativas de soluciones y tomando en consideración los planes de desarrollo local, municipal, estatal, regional y nacional; dentro del ámbito de actuación de la universidad a la que el estudiante pertenece. Según el artículo 23 de la ley de LSCEES “los proyectos deberán ser presentados por escrito, y el planteamiento del problema deberá incluir la necesidad detectada en la comunidad, la justificación, los objetivos generales y el enfoque metodológico, sin menoscabo de los requisitos adicionales que pueda solicitar la institución de educación superior en su reglamento.”

Tutor Académico

Se define que los tutores académicos son aquellas personas que teniendo competencias específicas, pertenezcan a una organización social de comprobada trayectoria, se tiene que los consejos de cada escuela pertenecientes a diferentes facultades, nombrarán un tutor académico a cada uno de los prestadores de Servicio Comunitario.

Comunidades

Según la LSCEES se establece en el Artículo 5 “A los efectos de esta Ley, la comunidad es el ámbito social de alcance nacional, estatal o municipal, donde se proyecta la actuación de las instituciones de educación superior para la prestación del servicio comunitario.”

Tutores Comunitarios

Los tutores comunitarios son las personas responsables de supervisar dentro de la comunidad a los prestadores de Servicio Comunitario y las actividades realizadas por los mismos, así como también de verificar, firmar y sellar las hojas de asistencia y el informe final del prestador que este bajo su tutoría, este será designado por los usuarios del Servicio Comunitario a prestar por el estudiante, antes de su ejecución.

Planteamiento del Problema

La incorporación del servicio comunitario implica un gran esfuerzo organizativo, gerencial y académico por parte de las instituciones de educación superior. El esfuerzo es grande porque las instituciones deben ofrecer con carácter obligatorio talleres, cursos y seminarios para la preparación del estudiante. Adicionalmente, deben llevar el registro del desempeño de cada estudiante durante su prestación de Servicio Comunitario en las diversas comunidades en donde se desarrollan las actividades y los proyectos que allí se están ejecutando; para la recolección de estos datos y la generación de estos informes se utilizan herramientas ofimáticas, tales como hojas de cálculos, procesadores de textos, entre otros, lo cual es un esfuerzo cuesta arriba para la gestión de información y la rendición de cuentas, al momento de crear estadísticas de desempeño sobre la ejecución de los proyectos y su impacto en las comunidades.

En consecuencia, las instituciones enfrentan la paradoja de que “ *cada vez hay más información y menos tiempo para analizarla*” de lo cual se puede asevera que “*peor que no tener información, es tener mucha información y no saber qué hacer con ella*”. La capacidad para tomar decisiones de manera certera, basadas en un adecuado conocimiento de la realidad de las operaciones, así como su entorno y sus tendencias, hoy en día, es una necesidad innegable para poder gestionar en un entorno dinámico en muchas maneras.

La paradoja anteriormente expuesta puede ser evidenciada dentro de las instituciones de educación superior, y específicamente en el caso de las unidades de servicio comunitario, donde se pueden apreciar las siguientes necesidades:

- En la Unidad de Servicio Comunitario se requiere con urgencia los alcances y el impacto que han tenido los proyectos de Servicio Comunitario desde el año 2007
- Se desea recabar la información sobre las actividades realizadas por los estudiantes que realizaron Servicio Comunitario desde 2007 a la fecha
- Se desea saber cuáles son las comunidades y proyectos donde se han obtenido mejores resultados de desempeño en la prestación de servicio comunitario en los últimos años

La necesidad de acceso a mucha más información, de mayor calidad y con más rapidez, convierte esta paradoja en un auténtico reto para la gestión de información dentro de la prestación de servicio comunitario.

Justificación

Dada la problemática antes expuesta, surge la necesidad de crear e incorporar en las USC de las diversas universidades, un Sistema de Inteligencia de Negocio para la Gestión de Servicio Comunitario que permita gestionar la prestación del SC, con la finalidad de ofrecer un sistema de inteligencia de negocios que permita el análisis de desempeño de la prestación de Servicio Comunitario de los estudiantes en las comunidades.

Este sistema ofrece los siguientes beneficios:

- Automatización de la integración de información de servicio comunitario, debido a que la extracción y carga de los datos necesarios se realizará a través de procesos predefinidos considerando todos los tipos de fuentes posibles.
- Eficiencia en la realización de informes dinámicos en tiempo real, los cuales podrán ser visualizado desde cualquier computador, de modo de generar respuestas a preguntas claves para el desempeño del servicio comunitario y permitir a los usuarios no depender de reportes manuales, porque los mismos serán generados de manera automática.
- Mitigación de errores en la validación de la data, implementando protocolos de calidad automatizados durante la realización de las actividades integración de datos.
- Integración de datos, con la utilización de un repositorio de datos que almacene datos históricos de los resultados de todas las actividades realizadas, lo que permite un manejo amplio de información respecto a consultas hechas por años, períodos o semestres. y una mejor visualización de los datos, por lo que el usuario podrá consultar y analizar los datos de manera sencilla e intuitiva con reducción de tiempo mínimo para recoger información relevante de un tema.
- Eficiencia en la centralización de la información y distribución a cada una de las entidades involucradas, por lo tanto se permitirá llevar un mejor control del desarrollo de cada una de las actividades que deben llevarse a cabo en el proceso de prestación de Servicio Comunitario.

Cada uno de los beneficios antes mencionados, permitirá que la gestión del Servicio Comunitario se lleve a cabo de una forma más sencilla, rápida, al tiempo que también, se presenta una solución para las dificultades previamente nombradas, con el objeto de aumentar la

satisfacción de los distintos actores y minimizar los errores que pudiesen existir a la hora de llevar a cabo el análisis estadístico de los resultados concernientes a la prestación comunitaria.

Solución Propuesta

El presente T.E.G. aborda el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios, que consiste en un Sistema de Inteligencia de Negocio para la Gestión de Servicio Comunitario, en donde se involucran distintas áreas de análisis pertinentes al SC. Dicha solución, permite mejorar los tiempos de respuestas en la generación de los distintos informes, al tiempo que mejora la visualización y el análisis de la información al permitir por un lado, contar con una base de datos histórica o data Warehouse y por otro contar con herramientas de visualización que permiten el análisis dinámico, para mejorar el apoyo a la toma de decisiones de cada una de las áreas de análisis.

Objetivos

Se establecen como objetivo general y objetivos específicos:

Objetivo General

Desarrollar un sistema de información mediante una herramienta BI que permita realizar un análisis amplio de la gestión del Servicio Comunitario.

Objetivos Específicos

En función del objetivo principal se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Establecer la planificación del proyecto.
- Desarrollar los requerimientos para cada uno de los procesos realizados en la USC.
- Desarrollar una arquitectura de Inteligencia de Negocios.
- Desarrollar el modelo multidimensional para cada uno de los procesos involucrados.
- Realizar procesos de Extracción, Transformación y Carga para la construcción de la BD multidimensional.
- Desarrollar reportes analíticos para cada una de las áreas involucradas en el proceso de SC.
- Desplegar aplicación de BI que responda a los requerimientos y necesidades planteadas.
- Realizar pruebas para depurar la solución de inteligencia de negocios ante posibles fallas.

Alcance

Se establece como alcance del presente T.E.G:

Sistema de Inteligencia de Negocio para la Gestión de Servicio Comunitario, que será probado en la Facultad de Ciencias de la UCV ya que la misma fue tomada como caso de estudio para el presente T.E.G.

Se establece fuera del alcance del presente T.E.G:

Un sistema automatizado para la obtención de datos de estudiantes, profesores, comunidades y proyectos, la data será cargada desde Base de Dato Mysql o archivos de hojas de cálculos.

Capítulo II: Marco Conceptual

Sistemas de información

En la era actual la información, es uno de los recursos más importantes de toda organización, esta se encuentra modelada de forma significativa en una colección de datos útiles para dicha organización. Este modelado de datos no se realiza necesariamente de forma trivial, para realizar la ardua tarea de convertir simples datos a información útil dentro de la organización, existen los sistemas de información.

Laudon y Laudon. (2012) definen los sistemas de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control de una organización.”

En tal sentido se puede decir que los sistemas de información constituyen actualmente un importante instrumento que ayudan a las organizaciones a generar ventajas competitivas dando así mayor valor a la organización.

Tipos de Sistemas de Información

Cada organización es diferente, ya que pueden estar definidas por su estructura, sus procesos de negocios y sus políticas. Al respecto, sería un grave error pensar que un solo sistema puede dar apoyo a todos los procesos y niveles.

Incluso en las organizaciones más simples se puede evidenciar una estructura jerárquica compuesta por distintos niveles y para cada uno de estos, existen sistemas de información que dan soporte a las actividades diarias realizadas por cada uno.

Según la pirámide que se muestra en la Figura N° 2, las organizaciones se pueden dividir en 4 niveles; a medida que subimos en la pirámide, las decisiones son cada vez menos estructuradas, es decir que son más heurísticas y menos mecánicas. Por lo tanto, la información que concierne a la toma de decisiones difiere en los distintos niveles, lo que requiere la existencia de diferentes tipos de sistemas que provean en su conjunto una base para la generación del conocimiento.



Figura 2: Pirámide de los distintos Sistemas de Información (Kendall, K & Kendall, J. 2011)

A continuación se detallan cada uno de los niveles mostrados en la Figura N° 2:

Nivel Operativo: Sistemas Operacionales

Los sistemas operacionales se utilizan para realizar un seguimiento de las actividades y operaciones básicas de la organización; Han sido creados con la finalidad de procesar grandes cantidades de datos relacionados a las transacciones diarias de los negocios: ventas, compras, depósitos, retiros, devoluciones, pagos, entre otros.

En cuanto al manejo de las transacciones en este nivel, Es importante destacar que este tipo de sistema son fundamentales para la empresa ya que, si por un motivo u otro fallan pueden provocar pérdidas importantes en los ingresos o incluso la desaparición de la empresa (Kendall & Kendall, 2005). De haber un error estos sistemas deben ser capaces de deshacer las operaciones realizadas hasta ese momento; esto resulta útil para el procesamiento de transacciones on-line. En este sentido se utilizan las siglas OLTP (Online Transaction Processing o Procesamiento de transacciones en línea). Asimismo a este tipo de sistemas también se les conoce como TPS (*Transaction Processing System* o Sistema de Procesamiento de Transacciones).

Estos TPS recolectan, almacenan, modifican y recuperan la información generada por las transacciones producidas en una organización, valiéndose de la capacidad y velocidad de las computadoras para almacenar y procesar grandes volúmenes de datos en operaciones sencillas y repetitivas, de forma de automatizar las tareas más rutinarias, acelerar los procesos y disminuir la cantidad de mano de obra.

Nivel de Control Operativo: Sistema de Información Gerencial

La gerencia de nivel medio necesita sistemas que les ayuden con las actividades de supervisión, control, administración, y toma de decisiones proporcionando informes semanales, mensuales y anuales sobre el desempeño de la organización. Los sistemas de información gerencial (MIS) utilizan los datos provenientes de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) y responden mediante reportes a esta pregunta: ¿Funcionan bien las cosas? (Laudon y Laudon, 2012). De estos reportes, se puede obtener información detallada o comprimida referida a un período de tiempo determinado; por ejemplo, información del total de

ventas diarias, listado de los clientes deudores con la empresa, ETL. Este tipo de sistema se conocen por las siglas MIS (Significan *Management Information System* o Sistema de Información Gerencial).

Nivel de Decisiones Tácticas: Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones

Los sistemas de soporte de decisiones (también conocidos como DSS, del inglés, Decision Support Systems) brindan apoyo a la gerencia intermedia en la toma de decisiones en ocasiones donde los problemas son únicos, cambiantes y poco fáciles de anticipar.

Los DSS responden a preguntas como estas: ¿Cuál sería el impacto en los calendarios de producción si tuviéramos que duplicar las ventas de diciembre? ¿Qué pasaría con nuestro rendimiento sobre la inversión si el calendario de producción de una fábrica se retrasara seis meses? Se abastecen tanto de datos provenientes de los TPS y MIS como fuentes externas. Estos sistemas condensan grandes cantidades de información de tal forma que su análisis sea sencillo de entender para los encargados de tomar las decisiones. (Laudon y Laudon, 2012). Su principal característica es la capacidad de permitir el análisis multidimensional OLAP (Online Analytical Processing) que permite profundizar en la información hasta llegar a un alto nivel de detalle, analizar datos desde diferentes perspectivas, realizar proyecciones de información para pronosticar lo que puede ocurrir en el futuro, análisis de tendencias, análisis prospectivo, ETL.

Nivel de Decisiones Estratégicas: Sistemas de Soporte a Ejecutivos

Estos sistemas ayudan a la gerencia de alto nivel en a las actividades de planificación a largo plazo, además ayudan a los directores de las organizaciones a enfrentar y resolver aspectos estratégicos; dando así los cambios necesarios del entorno externo de la organización. Los ESS a traves de herramientas generan graficas dándole la posibilidad a los ejecutivos de comprender sus entornos y resolver problemas no estructurados y con visión a largo plazo, sin embargo al igual que los DSS dependen de la información producida por los TPS y los MIS. (Kendall & Kendall, 2005).

Almacenes de Datos (Data Warehouse)

Un almacén de datos según Kimball es “una copia de los datos transaccionales estructurados específicamente para consultas y análisis que ayuda a la toma de decisiones estratégicas en la entidad en la que se utiliza. Por otra parte, Inmon (Imhoff & Gallemmo, 1998) lo define como “una colección de datos, orientada a un determinado ámbito, integrado, no volátil y variable en el tiempo”. Además, en muchas ocasiones, el almacén de datos es visto por otros autores como una arquitectura construida para integrar datos de múltiples fuentes heterogéneas y dar soporte a consultas estructuradas y/o ad hoc, informes analíticos y toma de decisiones.

La utilidad de un almacén de datos desde la perspectiva de un usuario es que toda la información está en un solo lugar, y no es necesario buscar en varias fuentes dispares de información o tratando de encontrar los archivos más antiguos en un desordenado sistema de correo electrónico o estructura de carpetas.

Se posee un acceso rápido al almacén de datos, encontrándose optimizado para la recuperación rápida de la información. Posee capacidad casi ilimitada sujeta solo al diseño físico. En cuanto a la historia disponible no sólo contiene información actual, sino también los datos de última semana, el mes pasado, el año pasado, y varios años atrás también. De hecho, si nunca son eliminados los datos del almacén de datos, a menudo estos contienen mucha más información histórica que los sistemas de origen, permitiendo realizar análisis de tendencias o comparaciones complejas de forma fácil.

La Tabla N° 1 muestra las diferencias entre los sistemas transaccionales u OLTP (*Online Transaction Processing*), que están asociados a las bases de datos relacionales) y los almacenes de datos.

Sistemas OLTP	Almacenes de Datos
Almacena datos actuales	Almacena datos históricos
Almacena datos detallados	Almacena datos resumidos en poca o gran medida
Los datos son dinámicos	Los datos son principalmente estáticos
Procesamiento repetitivo	Procesamiento <i>ad hoc</i> , no estructurado y heurístico
Alta tasa de transacciones	Tasa media o baja de transacciones
Patrón de uso predecible	Patrón de uso predecible
Dirigido por transacciones	Dirigido por análisis
Orientado a la aplicación	Orientado a los temas
Soporta las decisiones cotidianas	Soporta las decisiones estratégicas
Sirve a un gran número de usuarios administrativos / operacionales	Sirve a un número relativamente bajo de usuarios de tipo gerencial

Tabla 1: Comparación de los sistemas OLTP y de los almacenes de datos (Connolly, T, Begg, C, 2005)

Modelado Dimensional de Datos

El modelado dimensional es “una técnica de diseño lógico que trata de presentar los datos de una manera estándar e intuitiva que permita un acceso de alta velocidad.” (Connolly, T, Begg, C, 2005).

Tabla de Dimensión

Una dimensión es una entidad o una colección de entidades relacionadas, usadas por los analistas para identificar el contexto de las medidas con las que trabajan, estas determinan el contexto para las medidas.

Cuando se trata de definir las dimensiones el añadir, eliminar o cambiar propiedades particulares de las dimensiones candidatas cambia el contexto y en consecuencia el significado de la medida candidata.

Por último se debe señalar que las dimensiones “son referenciadas por las llamadas llaves de dimensión y que estas poseen entidades, atributos, jerarquías e incluso niveles de agregación.” (Kimball, 1998).

Las dimensiones buscan determinar un contexto para el análisis de los hechos, por tanto se tratan de grupos homogéneos de elementos, en muchas ocasiones, jerarquizados, cuyo papel es promocionar la información contenida en los hechos.

Las dimensiones las pueden compartir diferentes tablas de hechos y cubos OLAP, y una sola tabla de hechos o un solo cubo de datos puede hacer referencia a las dimensiones ya que cada tabla de dimensión tiene una clave principal simple que se corresponde con exactamente uno de los componentes de la clave compuesta de la tabla de hechos y que la identifica al mismo nivel de detalle. A continuación se enumeran algunos de los tipos de tablas de dimensiones más comúnmente utilizados, los cuales fueron extraídos de Kimball (2008):

- **Dimensión lentamente cambiante (SCD por sus siglas en inglés):** Son dimensiones que permiten gestionar de una forma correcta los cambios que se producen en sus atributos. Existen tres métodos para el tratamiento de las SCD, los cuales son:

Añadir Fila: Si ocurre un cambio en un atributo, se crea un nuevo registro en la tabla, este nuevo registro tiene una nueva clave subrogada, de forma que una entidad de sistema operacional (por ejemplo, un cliente), puede tener varios registros en la tabla de la dimensión según se van produciendo los cambios

Sobrescribir: Se sobrescribe el valor antiguo de un atributo sin guardar el valor antiguo de dicho atributo, lo cual implica perder toda la historia del dato.

Añadir Columna: Cuando ocurre un cambio en un atributo, se guarda el valor anterior en una columna distinta, actualizando el campo con el nuevo valor (para cada campo se tiene una tupla con el valor anterior, valor actual).

- **Dimensiones Normales:** Son aquellas que agrupan diferentes atributos que están relacionados por el ámbito al que se refieren (todas las características de un cliente, los diferentes componentes de la dimensión tiempo, entre otros).
- **Dimensiones Causales:** Son aquella que incluye atributos que pueden causar cambios en los procesos de negocio (por ejemplo la dimensión promoción en el proceso de negocio de ventas).
- **Dimensiones Heterogéneas:** Son dimensiones que agrupar conjuntos heterogéneos de atributos, que no están relacionados entre sí.
- **Dimensiones Roll-Up:** Es una dimensión que es subconjunto de otra, son necesarias para el caso en que se tengan tablas de hechos con diferente granularidad.
- **Dimensiones Basura (Junk):** Es una dimensión que agrupa indicadores de baja cardinalidad como pueden ser banderas (flags) o indicadores.
- **Dimensiones Role-Playing:** Ocurre cuando una misma dimensión interviene en una tabla de hechos varias veces (por ejemplo, la fecha en una tabla de hechos donde se registran varias fechas referidas a conceptos diferentes), es necesario reutilizar la misma dimensión, pues no tiene sentido crear tantas dimensiones como usos se hagan de ella.

- **Dimensiones Degeneradas:** Son dimensiones que no tienen ningún atributo y por tanto, no tienen una tabla específica de dimensión, sólo se incluye para ellas un identificador en la tabla de hechos, que identifica completamente a la dimensión (por ejemplo, un pedido de ventas), además se usan cuando interesa tener identificada la transacción (como por ejemplo para realizar minería de datos), pero los datos interesantes de este elemento los tenemos repartidos en las diferentes dimensiones (cliente, producto u otro).
- **Mini dimensiones o Dimensiones Outrigger:** Son un conjunto de atributos de una dimensión que se extraen de la tabla de dimensión principal pues se suelen analizar de forma diferente. El típico ejemplo de estas dimensiones son los datos socio-demográficos asociados a un cliente.

Tabla de Hechos

Los hechos proporcionan una información cuantitativa sobre las características del negocio que se quiere analizar ya que estos son una colección de medidas relacionadas con sus dimensiones y pueden representar un objeto de negocio, una transacción o un evento que es utilizado por el analista de información. Su finalidad es proporcionar información necesaria para la gestión, facilitando el conocimiento del Negocio o Proceso a modelar, y fundamentar, entre otras, la toma de decisiones.

De modo que una tabla de hechos (conocida en el lenguaje inglés como Fact Table) se define como la tabla central de un esquema dimensional (en estrella o en copo de nieve) que contiene los valores de las medidas de negocio o dicho de otra forma los indicadores de negocio.

La tabla de hechos contiene un identificador de hecho, llaves de dimensión, medidas y varios tipos de atributos.

A continuación se describen algunos de los tipos de tablas de hechos más comúnmente utilizados, referenciados de (Kimball, 2008):

- **Tabla de hechos de instantáneas periódicas:** Son tablas usadas para recoger información de forma periódica a intervalos de tiempo regulares sobre un hecho. Nos permiten tomar una instantánea (Snapshot) de la situación en un momento determinado. Un ejemplo puede ser la foto del stock de los materiales al final de cada día.
- **Tabla de hechos de transacciones:** Representan eventos que suceden en un determinado espacio-tiempo. Se caracterizan por permitir analizar los datos con el máximo detalle. Reflejan las transacciones relacionadas con nuestros procesos de negocio (ventas, compras, inventario, contabilidad, entre otros).
- **Tabla de hechos sin hechos:** Son tablas que no tienen medidas y representan la ocurrencia de un evento determinado. Por ejemplo, la asistencia a un curso puede ser una tabla de hechos sin métricas asociadas.
- **Tabla de hechos de instantáneas acumulativas:** Son tablas que representan el ciclo de vida completo de una actividad o proceso. Suelen representar valores acumulados.

Esquema en estrella

Es una estructura lógica que tiene una tabla de hechos que contiene datos factuales en el centro, rodeada de tablas de dimensión que contienen datos de referencia (que pueden estar desnormalizados).

Esquema en copos de nieve

Es una variante del esquema estrella en el que las tablas de dimensión no contienen datos desnormalizados, esto implica que las dimensiones puedan tener dimensiones asociadas.

Esquema de constelación

Es una estructura híbrida que contiene una mezcla entre el esquema en estrella y el esquema en copos de nieve.

Metodología de desarrollo para almacenes de datos

A continuación se enumeran los pasos descritos en la metodología del modelado dimensional propuesta por Kimball la cual especifica los pasos requeridos para el diseño de un mercado de datos.

Paso 1: Selección de los procesos de negocio

Este paso tiene por objetivo definir los procesos de negocio que van a ser analizados, el análisis de los procesos de negocio, proporcionará al usuario el conocimiento necesario para la toma de decisiones estratégicas que permitan mejorar dicho proceso de negocio. Para identificar los procesos de negocio, se pueden utilizar técnicas tradicionales de obtención de requisitos como son las mesas de trabajos o las entrevistas.

Paso 2: Selección de la granularidad

El segundo paso consiste en describir el funcionamiento del Almacén de Datos en relación a las tareas de análisis que los usuarios pretenden realizar al interactuar con él, esto implica decidir exactamente qué es lo que va a representar cada registro de la tabla de hechos.

Paso 3: Identificación y conformación de las dimensiones

Este paso representa los datos que serán almacenados en las dimensiones del Almacén de Datos, estos establecen en contexto para realizar pregunta acerca de los hechos, pero para esto es necesario que las dimensiones sean construidas con suficiente detalle para describir y satisfacer correctamente la granularidad. Si la dimensión aparece en más de un mercado de datos entonces dicha dimensión está *conformada* y debe estar sincronizada entre todos los mercados de datos que la usen, de lo contrario el almacén de datos no podrá funcionar correctamente.

Paso 4: Selección de los hechos

Por último el cuarto paso consiste en determinar qué hechos pueden usarse en el mercado de datos, los cuales deben ser expresado según el grano de la granularidad escogida del segundo paso. Cabe destacar que los hechos deben ser numéricos y/o aditivos y que pueden añadirse hechos adicionales a cualquier tabla de hechos en un instante posterior a la carga del almacén de datos siempre que estos nuevos hechos sean coherentes con la granularidad de la tabla.

Inteligencia de negocio

Desde una perspectiva histórica Howard Dresner, analista de largo plazo del Grupo Gartner, es a menudo acreditado con la definición de inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés).

Aunque Dresner popularizó el término, él no fue el inventor, de hecho, la inteligencia de negocio a largo plazo fue utilizada por primera vez en 1958 por Hans Peter Luhn en el diario IBM. Sin embargo, es la definición de BI de Howard Dresner hecha en 1989 la que se utiliza con mayor frecuencia hoy en día: "Conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones empresariales mediante el uso de sistemas de apoyo basados en hechos". Esta definición describe de una manera muy elegante que BI es mucho más que la tecnología por sí sola (un hecho que es a menudo pasado por alto por muchos de los profesionales de BI) y que BI es: *un medio para un fin, no el objetivo en sí*.

De lo anterior expuesto, se tiene que la inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para la organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio en un determinado momento.

En definitiva, una solución de inteligencia de negocio permite responder las siguientes preguntas: ¿Qué está ocurriendo?, ¿Por qué está ocurriendo?, ¿Qué ocurrirá? y ¿Qué camino debo seguir?

Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios

Un sistema de inteligencia de negocio esta optimizado para realizar preguntas sobre los datos, a diferencia de los sistemas operaciones que están diseñados para soportar continuas operaciones CRUD acrónico en español de Crear, Obtener, Actualizar y Borrar. Estos datos pueden tener su origen en diferentes sistemas y no necesariamente deben seguir la misma convención de diseño, generalmente han sido diseñados de forma totalmente diferente.

Estas herramientas de inteligencia se basan en la utilización de un sistema de información que se forma con distintos datos extraídos de los datos de producción, con información relacionada con la empresa o sus ámbitos y con datos económicos. Esto mediante las herramientas y técnicas ETL conocidas por sus siglas en inglés como extracción, transformación y carga, lo que refiere al proceso de extraer los datos de las distintas fuentes, depurarlos y prepararlos (homogeneización de los datos) para luego cargarlos en un almacén de datos (Data Warehouse). Entendiéndose por almacén de dato según Kimball (2004) a "una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis". También fue Kimball quien determinó que un Data Warehouse no era más que: "la unión de todos los Datamarts de una entidad".

Un Datamart no es más que una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica). Por su parte, Inmon (1992) fue uno de los primeros autores en escribir sobre el tema de los almacenes de datos, define un almacén de datos en términos de las características del repositorio de datos:

- **Orientado a temas:** Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos de datos relativos al mismo evento u objeto del mundo real queden unidos entre sí.
- **Variante en el tiempo:** Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.
- **No volátil:** La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, este se convierte en información de solo lectura, y se mantiene para futuras consultas.
- **Integrado:** La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.

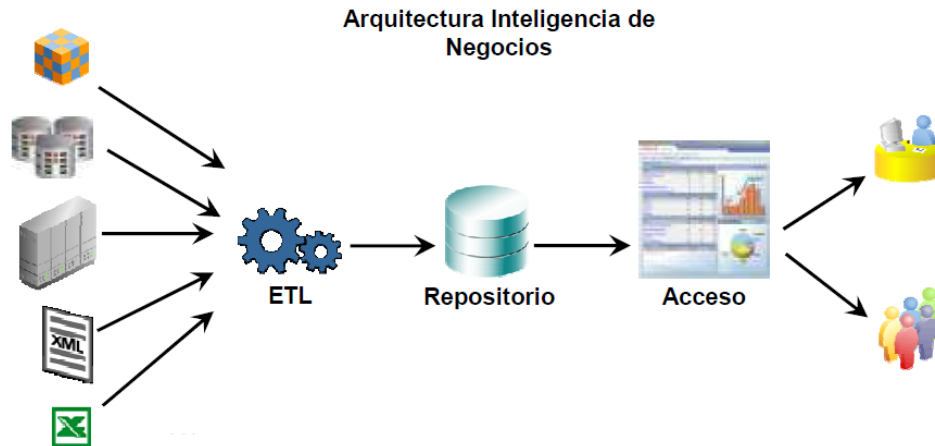


Figura 3: Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios (Pareek, Deepak.2007)

En la Figura N° 3 se muestra la arquitectura de una solución de inteligencia de negocios la cual será explicada detalladamente a continuación:

- **Fuentes de Datos:** Representan los distintos repositorios de información que posee una organización, normalmente son bases de datos operacionales, archivos planos, archivos XML o incluso hojas de cálculo desarrolladas en herramientas ofimáticas como Microsoft Excel.
- **Extracción, Transformación y Carga (ETL):** Según Kimball (2008) el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base de todo el proceso al momento de desarrollar una solución de inteligencia de negocio. Si el ETL se diseña adecuadamente podemos extraer los datos de los sistemas operacionales y aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad, la consistencia y consolidar la información proveniente de nuestros sistemas.
- **Repositorio:** Una vez realizado el proceso de ETL la información transformada se almacena. Según Inmon (2002) un almacén de datos (data Warehouse) es una colección de datos integrados no volátil y variable en el tiempo, con el fin de ayudar a la toma de decisiones de la entidad que se utiliza.
- **Aplicaciones de Inteligencia de Negocios (Accesos):** Las aplicaciones de inteligencia de negocio es una parte fundamental de un proyecto de BI y su función consiste en proporcionar de una manera estructurada la posibilidad de acceder al almacén de datos. Se puede decir que estas aplicaciones son la cara visible del proyecto, y pueden estar constituidas por una amplia gama de informes y herramientas de análisis, es decir podemos tener desde informes simples hasta herramientas analíticas complejas.

Aspectos a considerar al escoger una herramienta de BI

La selección de una u otra herramienta de inteligencia de negocios, además del costo para la organización debe tomar en cuenta múltiples aspectos a considerar, tales como los que define Cortes (2007):

- **Información requerida:** Se debe saber que información es requerida, sin complicarse, sobre todo al principio, con indicadores y modelos complejos: indicadores selectivos, sencillos, admitidos por todos los usuarios, etc. son una buena fórmula en las primeras etapas del BI.
- **A quién va dirigida:** Organización en general, gestión, dirección, dirección estratégica, etc. En este caso existen dos grandes roles de usuario de las herramientas BI:
 - **Los consumidores de la información:** Se trata de los usuarios finales de la aplicación, aquellos que consultaran los informes para la posterior toma de decisiones. La dirección será la encargada de decidir quién tendrá acceso a qué información. En general el grupo lo conforman directivos, responsables y jefes de proyectos.
 - **Los productores de información:** Se trata del personal del servicio técnico o de usuarios avanzados. Serán los encargados, de crear los informes o. En definitiva, son usuarios que poseen conocimientos de informática y entienden y pueden manejar la información almacenada.
- **Uso de la información:** Para la toma de decisiones pueden existir múltiples necesidades particulares a cada organización, tales como: analizar diferentes aspectos de la evolución de la empresa, presentar información de forma más intuitiva, comparar información en diferentes periodos de tiempo, comparar resultados con previsiones, identificar comportamientos y evoluciones excepcionales, confirmar o descubrir tendencias, necesidad de análisis predictivos, etc.
- **Aspectos meramente técnicos y funcionales:** tiempos de respuesta, integración, seguridad, navegación, entorno gráfico, etc.

Beneficios de utilizar Inteligencia de Negocios

- **Beneficios tangibles:** Como por ejemplo la reducción de costes, generación de ingresos, reducción de tiempos para las distintas actividades del negocio.
- **Beneficios intangibles:** El hecho de que tengamos disponible la información para la toma de decisiones hará que más usuarios utilicen dicha información para tomar decisiones y mejorar la nuestra posición competitiva.
- **Beneficios estratégicos:** Todos aquellos que nos facilitan la formulación de la estrategia, es decir, a qué clientes, mercados o con qué productos dirigimos.

Plataforma de Inteligencia de Negocios Pentaho BI Suite

Pentaho se define a sí mismo en su página web como una plataforma de BI (Business Intelligence) “orientada a la solución” y “centrada en procesos” que incluye todos los principales componentes requeridos para implementar soluciones basadas en procesos.

Esta plataforma provee el soporte y la infraestructura necesarios para crear soluciones de inteligencia empresarial, incluyendo un motor de flujo de trabajo integrado que se puede acoplar fácilmente a los procesos de negocios, asimismo, incluye un framework que proporciona los servicios básicos, incluidos los certificados, registro, auditoría, flujo de trabajo, servicios web y los motores de reglas.

La plataforma también incluye un motor de solución que integra reportes, análisis, tableros de mando y componentes de minería de datos para formar una plataforma de BI sofisticado y completo. Actualmente, existe una versión comercial y una versión de *Software Libre* desarrollada por la comunidad.

La plataforma ha sido desarrollada bajo el lenguaje de programación Java y tiene un ambiente de implementación también basado en Java, haciendo así que Pentaho sea una solución muy flexible al cubrir una alta gama de necesidades empresariales.

Características

- **Lenguaje:** Plataforma 100% J2EE, asegurando la escalabilidad, integración y portabilidad.
- **Fuente de datos:** Amplia conectividad a cualquier tipo de fuente de datos.
- **Arquitectura:** Abierta y basada en estándares, además todos los componentes están expuestos vía servicios web para facilitar la integración con Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA).
- **Servidor:** Puede correr en servidores compatibles con J2EE como JBOSS AS, WebSphere, Tomcat, WebLogic y Oracle AS.
- **Base de datos:** Es compatible con una gran variedad de fuentes de datos, a través de la conectividad a base de datos de java vía JDBC. Soporta base de datos propietarias y de *Software Libre*, tales como: IBM DB2, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, PostgreSQL, NCR, Teradata, Firebird, EnterpriseDB, entre otras.
- **Sistema operativo:** No hay dependencia, es multiplataforma y su lenguaje es interpretado.
- **Lenguaje de programación:** Java, JavaScript, JSP, XSL (XSLT/XPath/XSL-FO).

- **Interfaz de desarrollo:** Java SWT, Eclipse, Web-based. Repositorio de datos basado en XML.
- **Seguridad:** Autenticación de usuario basada en roles y la autorización de la integración de sesión única y fácil con los sistemas de seguridad externos como LDAP, Active Directory y otros.
- **Salida de datos:** Salida en formatos populares como HTML, Excel, CSV, PDF y RTF.

Componentes de Pentaho

Data Integration: Pentaho Data Integration extrae, limpia e integra esta valiosa información y la pone en manos del usuario, lo cual resulta útil para las organizaciones que tienen información disponible en aplicaciones y base de datos separadas, proveyendo consistencia, ya que centraliza una versión de todos los recursos de información. Pentaho Data Integration anteriormente conocida como Kettle incluye cinco herramientas:

- *Spoon:* Es una herramienta gráfica para diseñar transformaciones ETL.
- *PAN:* Herramienta para ejecutar transformaciones diseñadas en el Spoon.
- *CHEF:* Herramienta para ejecutar trabajos complejos que automatizan los procesos de actualización de la base de datos.
- *Kitchen:* Herramienta que ayuda a ejecutar los trabajos por lotes, permitiendo iniciar y controlar fácilmente el proceso de ETL.
- *Carter:* Es un servidor web que permite la supervisión remota del proceso de ETL.

Analysis: Suministra a los usuarios un sistema avanzado de análisis de información, permitiéndole al mismo navegar por los datos, ajustando la visión de los datos, los filtros de visualización, añadiendo o quitando los campos de agregación. Permite el análisis a través de cubos OLAP y su navegación dimensional, esto a través de las herramientas Mondrian, Schema Workbench y Aggregation Designer.

Reporting: Solución proporcionada por Pentaho e integrada en su suite para el desarrollo de informes. Dentro de dicha suite existen tres opciones con diferentes enfoques y dirigidos a diferentes tipos de usuarios.

Pentaho Report Designer: Editor basado en Eclipse con prestaciones profesionales de calidad, con capacidad de personalización de informes a las necesidades del negocio destinado a desarrolladores. Incluye asistentes para facilitar la configuración de propiedades. Está estructurado de forma que los desarrolladores pueden acceder a sus prestaciones de forma rápida: Incluye un editor de consultas para facilitar la confección de los datos.

Pentaho Report Design Wizard: Herramienta de diseño de informes, que facilita el trabajo y permite a los usuarios obtener resultados de forma inmediata, está destinada a usuarios con un menor conocimiento técnico.

Web Ad-Hoc reporting: Es similar a la herramienta anterior pero vía web. Extiende la capacidad de los usuarios finales para la creación de informes a partir de plantillas pre configuradas a través de un asistente de creación.

Dashboards (Tableros de mando): Permite incorporar una gran variedad de tipos de gráficos, tablas y velocímetros, para brindar a los usuarios la posibilidad de visualizar de forma atractiva información crítica para el proceso de negocio. También se puede integrar con los Portlets JSP para visualizar informes, gráficos y análisis OLAP. Para esto Pentaho se vale de la herramienta CDF (Community Dashboard Framework).

Data Mining (Minería de datos): Es el proceso de correr datos en algoritmos sofisticados, para revelar significativos patrones y correlaciones que pueden estar escondidos. Esto puede ser usado para ayudar a entender lo mejor para el negocio y explotar el rendimiento del mismo, en un futuro prediciendo completamente el análisis. Se realiza con la herramienta Weka.

Arquitectura de Pentaho

En la Figura N° 4 se muestran las distintas capas que conforman la arquitectura de Pentaho Open BI Suite.

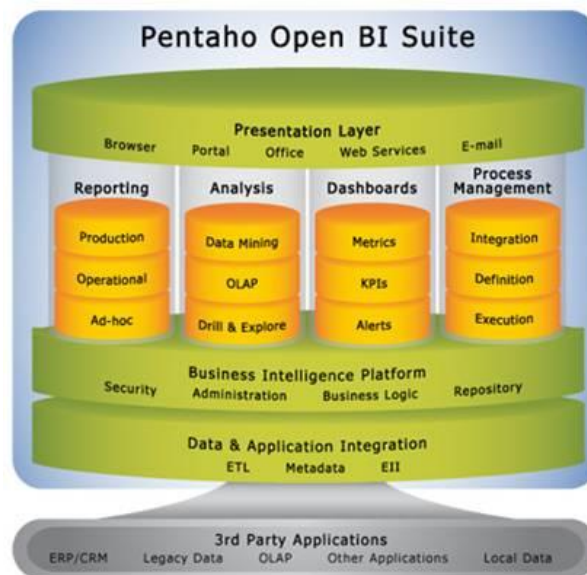


Figura 4: Arquitectura de Pentaho Open BI Suite (Bouman, R & Dongen, J, 2009)

Posteriormente, le sigue la capa de integración de data, la cual se encarga de todo el proceso de ETL a través del componente Pentaho Data Integration. Seguidamente le sigue una capa de la plataforma de inteligencia de negocios, la cual ofrece servicios “a bajo nivel”, constituyendo la infraestructura básica de la plataforma de BI. Dicha capa provee de los siguientes servicios:

- Motor y repositorio de la solución.
- Gestión de las conexiones a las base de datos.
- Autenticación de usuario.
- Servicios de registro y auditoría.
- Tareas programadas.
- Servicios de correo electrónico.

Inmediatamente después de la capa de la plataforma BI, le sigue una capa de componentes de Pentaho, la cual está dividida entre *Reporting, Analysis, Dashboards* y *Process Management*, esta capa provee todas las funcionalidades de la suite.

Por último, la capa de la cima es la de presentación la cual sirve de interfaz entre los usuarios y toda la suite, en esta se encuentran todos los servicios relacionados a los exploradores web, los correo electrónicos y todo los servicios más cercanos al usuario.

Capítulo III: Marco Metodológico

Metodología para el diseño de proyectos de inteligencia de negocio

La implementación de un proyecto de almacén de datos, puede seguir el mismo ciclo de desarrollo que cualquier otro proyecto de desarrollo de software (requerimientos, análisis, diseño, construcción, pruebas e implantación). Sin embargo, Considerando la complejidad de construcción de un almacén de datos han surgido diferentes metodologías de desarrollo que proponen comenzar con la construcción de mercados de datos e ir creciendo hacia un almacén o ver el almacén como un todo. Existen dos enfoques principales de metodologías para el diseño de un almacén de datos, estas son resumidas a continuación en la Tabla N° 2:

	Bottom-Up (Abajo-Arriba)	Top-Down (Arriba-Abajo)
Autor	Ralph Kimball	Bill Inmon
Énfasis	Mercado de datos	Almacén de datos
Diseño	Modelo dimensional de mercado de datos, usa esquema estrella	Modelo normalizado basado en la empresa
Arquitectura	Área de interés y mercado de datos	Compuesto de varios niveles de áreas de interés y mercado de datos dependientes
Data set	Contiene datos atómicos y sumariados	<i>Almacén de datos:</i> Datos a nivel atómicos. <i>Mercado de datos:</i> Datos sumariados

Tabla 2: Metodologías de desarrollo para la construcción de un almacén de datos (Díaz, O. S/F)

Para este T.E.G se utilizó la metodología de enfoque Bottom-Up propuesta por Kimball, esta metodología llamada Modelo Dimensional (Dimensional Modeling), está basado en lo que él denomina **Ciclo de Vida Dimensional del Negocio** o “*Business Dimensional Lifecycle*” (BDL) siendo esta una de las técnicas más utilizada por los profesionales del diseño de los almacenes de datos; el correcto desarrollo de cada una de las fases que plantea la metodología asegura el correcto proceso del desarrollo del proyecto, asegurando también la garantía de la calidad del producto, por lo que para el presente T.E.G se uso dicha metodología para llevar la gestión de todo el proyecto de inteligencia de negocios.

El diseño de un Data Warehouse propuesto por Kimball es descrito en la Figura N° 5, donde se muestra el diagrama que resume las distintas fases, dentro de la cual las líneas

horizontales indican el flujo entre actividades mientras que el alineamiento vertical implica la dependencia entre tareas. Las fases de esta metodología serán especificadas en las secciones subsiguientes.

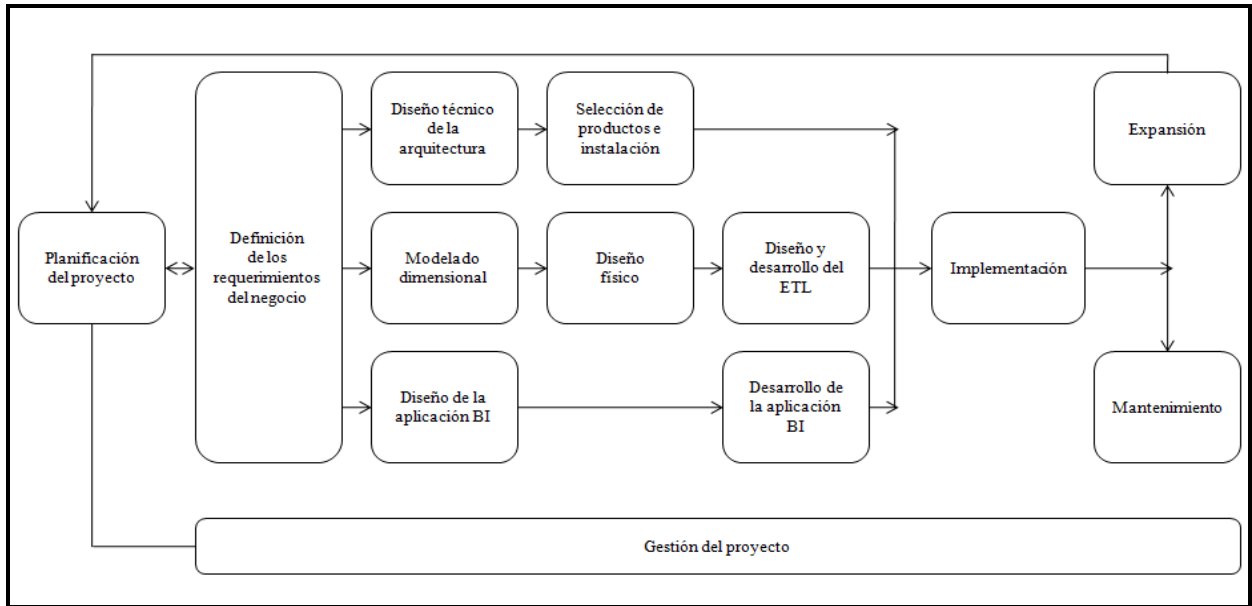


Figura 5: Business Dimensional Lifecycle diagram (Kimball, R., Margy, R. 2002)

Planificación del proyecto

Busca identificar la definición y el alcance que tendrá el proyecto de almacén de datos, al ser la primera etapa, está centrada en la definición del proyecto, donde, a nivel de planificación, se establece la identidad del mismo, el posible personal, desarrollo del plan de proyecto, el seguimiento y la monitorización, sin embargo, para que esto se lleve a cabo, es necesario identificar el escenario en el cual se planifica el proyecto, el cual puede ser:

- **Demanda de un sector del negocio:** Un ejecutivo del negocio busca obtener mejor información para la toma de decisiones.
- **Demanda alta de información:** Existen múltiples ejecutivos de negocios buscando obtener la mejor información para la toma de decisiones.
- **Demanda incierta:** El encargado de la empresa no identifica correctamente las necesidades de la empresa para con el almacén de datos.

Identificado el escenario se puede determinar la demanda del proyecto (en el caso que exista) y el origen de dicha demanda, en este sentido es necesario chequear si de verdad la empresa está preparada para la realización del proyecto, para esto se identifican cinco factores que se deben tomar en cuenta:

- **Patrocinio de la gerencia del negocio:** Los gerentes son influyentes dentro de la organización y determinarán el apoyo y soporte al proyecto de los demás miembros

dentro de la organización, por esta razón siempre es preferible tener varios patrocinadores que uno solo.

- **Motivación del negocio:** Implementar un almacén de datos busca satisfacer una emergencia por parte de la organización, causado por una motivación del negocio, como por ejemplo la competencia y la visión competitiva o un mercado potencial.
- **Acompañamiento del departamento de tecnología y de negocio:** Esto es un factor clave para el éxito de un proyecto de almacén de datos y se produce gracias a compartiendo responsabilidades con los expertos en el área de la tecnología.
- **Presencia de cultura analítica:** Es importante que las decisiones de la organización se basen en hechos, más que en simples intuiciones y que estas decisiones sean determinantes y recompensadas.
- **Factibilidad:** Es preferible que la infraestructura que soporte el almacén de datos esté presente y sea robusta, otro hecho que garantiza la factibilidad es que los datos operacionales estén limpios y cumplan con estándares sino el proyecto tendrá retrasos respecto al cronograma planeado.

Definición de los requerimientos del negocio

Esta fase indica los factores claves que guían el negocio para determinar efectivamente los requerimientos y traducirlos en consideraciones de diseño apropiadas. Antes de iniciar el proceso de levantamiento de requerimientos, se deben analizar los reportes anuales de la compañía, para determinar las decisiones y hechos estratégicos, asimismo resulta útil analizar las fortalezas y debilidades de la compañía, así como si ha existido un intento anterior de desarrollar un almacén de datos.

Luego de esto se debe hacer una entrevista con las personas involucradas, estas deben ser personas representativas de cada área de la organización, se deben determinar roles y responsabilidades en el equipo entrevistador. Es preferible que el mismo equipo conduzca las entrevistas a usuarios del negocio y al equipo de tecnología de la empresa. Es importante observar el organigrama de la compañía para determinar los candidatos a entrevista. Los principales entrevistados deben ser los administradores ejecutivos del negocio, para comprender la estrategia en un alto nivel de la empresa.

Luego es importante entrevistarse con los analistas del negocio de cada área quienes conocen el manejo de información que se lleva a cabo. Ya en la entrevista se deben desarrollar varios cuestionarios que serán aplicados dependiendo del rol de los entrevistados dentro de la empresa. Finalizado esto, se deben analizar, repasar los reportes y análisis reunidos en las entrevistas, lo cual comúnmente conlleva a una aproximación del descubrimiento de dimensiones para el modelo, para esto es importante que todos los requerimientos obtenidos sean documentados y comunicarlos a los usuarios para adquirir su aprobación y compromiso.

Diseño técnico de la arquitectura

En esta fase se deben tener en cuenta tres factores: los requerimientos de negocio, los actuales entornos técnicos, y las directrices técnicas y estratégicas futuras planificadas por la compañía, lo que permitirá establecer el diseño de la arquitectura técnica del entorno del almacén de datos. Para hacer el diseño de la arquitectura se debe comenzar analizando los sistemas actuales, estos deben ser consistentes y manejar de forma correcta sus transacciones, pues en la metodología del desarrollo de Kimball toma como hecho que estos sistemas son confiables

En los sistemas de información la definición de una arquitectura permite hacer un desarrollo más confiable y eficiente. Con la definición de la arquitectura se mejora la comunicación entre las diferentes áreas del proyecto, el planeamiento del proyecto, la flexibilidad y el mantenimiento del mismo.

Modelo Dimensional

El modelo dimensional es una técnica de diseño lógico que busca presentar los datos de una forma intuitiva y que proporcione acceso de alto desempeño. Cada modelo dimensional se compone de una tabla con múltiples llaves foráneas, llamada tabla de hechos y un conjunto de tablas más pequeñas, llamadas tablas de dimensión.

Los atributos de las tablas de dimensión son las fuentes de las restricciones de búsqueda necesarias para consultar una bodega de datos. Son utilizadas como título de atributo de las filas resultantes de consultas de SQL. Existen dos modelos dimensionales que predominan en las soluciones de data Warehouse como lo son el modelo estrella y el modelo copo de nieve.

Diseño de la aplicación BI

En esta fase se involucran las configuraciones de los metadatos y construcción de reportes específicos. La especificación de la aplicación final describe las plantillas de los reportes, los parámetros que manejarán el usuario y los cálculos que sea requerido por este.

Selección de producto e instalación

En esta fase se evalúan y seleccionan cuáles son los componentes necesarios específicos de la arquitectura (plataforma de hardware, motor de la BD, herramienta de ETL, plataforma de inteligencia de negocio, entre otros). Luego de realizar la instalación de los componentes previamente evaluados y seleccionados, estos deben ser instalados y probados para asegurar la integración apropiada de los mismos en el ambiente próximo de trabajo.

Diseño físico

Esta fase se centra en la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Un elemento principal de este proceso es la definición de estándares del entorno de la base de datos. La indexación y las estrategias de particionamiento se determinan en esta etapa.

Diseño y desarrollo del ETL

Este proceso se realiza para la creación del almacén de datos, por tanto se debe seguir un plan para su correcto desarrollo, para esto se establecen varios pasos que conducen al desarrollo del proceso:

- 1. Plan de alto nivel:** El proceso de diseño se inicia con un esquema simple de los componentes del plan que son conocidos: Las fuentes y los destinos de los datos. Se identifica de donde provienen los datos y las características y problemas con dichas fuentes. Con este esquema es posible comunicar la complejidad del proyecto a la gerencia y miembros del equipo de desarrollo del proyecto.
- 2. Herramientas ETL:** Las extracciones típicamente se escriben en el lenguaje de la fuente de los datos. Existen herramientas que realizan todo el proceso de extracción, transformación y carga que buscan minimizar el tiempo requerido para estas tareas.
- 3. Plan detallado:** El plan se inicia seleccionando las tablas en las que se va a trabajar, en cual orden y secuenciar las transformaciones para cada conjunto de datos. Se debe graficar un diagrama con estas estructuras.
- 4. Poblar una tabla de dimensión simple:** La principal razón para iniciar el proceso con una dimensión estática y simple es la facilidad para poblar esta tabla.
- 5. Implementación de la lógica del cambio de una dimensión:** Al cambiar los datos de una dimensión, es preferible construir la extracción de tal forma, que se extraigan únicamente los datos que han cambiado. Al determinar los cambios, se debe contar con reglas del negocio que determinen como manejar estos cambios en los atributos. Si se determina que la modificación permite actualizar el dato, se utiliza la técnica de una dimensión cambiante.
- 6. Poblar las dimensiones restantes:** Para esto se sigue el proceso del paso 4
- 7. Carga histórica de hechos:** En el ETL debe existir un paso para reemplazar las llaves primarias de las fuentes por las llaves subrogadas que se han asignado a cada dimensión, y que deben ir como llaves foráneas en los hechos. Para esto se realizan dos búsquedas de llaves subrogadas en el proceso de extracción. La primera ocurre cuando se utiliza el paso 5, y se ha creado un nuevo registro de una dimensión que contiene una nueva llave subrogada y un campo modificado con el resto del contenido original. La segunda ocurre cuando se están procesando los registros de los hechos. Luego se debe buscar en todas

las dimensiones los registros que coincidan con el dato que se está buscando relacionar con la tabla de hechos, y una vez encontrado el registro de la dimensión, agregar su llave subrogada a la llave foránea de la tabla de hechos.

8. **ETL de una tabla de hechos incremental:** Este paso hace referencia a que al realizar cargas semanales o periódicas a la bodega desde las fuentes, es decir al actualizar la bodega, se deben extraer y procesar únicamente las transacciones que han ocurrido luego de la última carga.
9. **Operación y automatización del almacén de datos:** Idealmente el proceso ETL debe ejecutarse de manera automática y no atendida.

Desarrollo de la aplicación de BI

En esta fase se siguen las especificaciones de la aplicación, el desarrollo de la aplicación del usuario final, las herramientas de configuración y la construcción de reportes.

Implementación

Esta fase representa el desarrollo de la convergencia de todas las tecnologías, datos y la aplicación de presentación final que sea accesible directamente por los usuarios. Estas pueden ser de cuatro tipos:

- **Basadas en Web:** Estas aplicaciones son accedidas a través de un browser de Internet. Los usuarios podrían conectarse y ver los reportes vía intranet o Internet entrando a la aplicación
- **Herramienta independiente:** Con la herramienta se diseñan algunas plantillas de reportes que el usuario va a poder acceder a través de una interfaz. Estos reportes son muchas veces almacenados en archivos compartidos para que todas las personas la puedan acceder.
- **Herramienta de interfaz ejecutiva:** Proporciona una estructura de acceso a las plantillas de reportes a través de una serie de interfaces. Estas implementaciones permiten fácilmente la navegación en la plantilla escogida.
- **Interfaz por código:** Estas herramientas proporcionan un API que permite diseñar una interfaz. Esta es una buena posibilidad, pues se utiliza una herramienta de desarrollo gráfico y la navegación se puede ajustar mejor a las necesidades del usuario.

Expansión y mantenimiento

Cuando una empresa adquiere sus sistemas de información el cambio que tendrán estos sistemas es muy poco, sin embargo cuando se desarrolla un proyecto de almacén de datos se debe pensar en el mantenimiento posterior a la implementación, pues estas aplicaciones tienen gran tendencia a crecer a medida que crece la información de la organización. La inversión en el mantenimiento del almacén de datos es bastante importante, sin embargo los beneficios de contar con un almacén supera con interés los posibles costos del mismo.

Capítulo IV: Marco Aplicativo

Planificación del proyecto

Según lo antes expuesto en el Capítulo I, existe la necesidad en la Unidad de Servicio Comunitario ubicado en la Facultad de Ciencias de la UCV, de tener una herramienta que permita generar reportes analíticos en el menor tiempo posible, de modo de generar información para la toma de decisiones. Necesidad que se le suma al añadido de poseer un nivel de análisis mayor a través de la implementación de cubos y dashboard.

A continuación la Tabla N° 3 establece como fueron llevadas las distintas tareas para la creación del proyecto, especificándose lo que se tenía planificado en fechas y horas, con respecto a lo que finalmente se realizó también en fechas y horas.

Parte I	Esfuerzo Original en horas	Fecha original de inicio	Fecha original de fin	Fecha real de origen	Fecha real de fin	Esfuerzo real en horas
Definición del proyecto	8	3/10/2015	3/10/2015	3/10/2015	3/10/2015	8
Planificación y gestión del Proyecto	16	3/11/2015	1/11/2015	3/11/2015	1/11/2015	16
Definición de los requerimientos del negocio	19	5/11/2015	8/11/2015	5/11/2015	9/11/2015	28
Análisis y depuración de datos	120	10/12/2016	28/11/2015	10/11/2015	15/12/2015	122
Diseño lógico y físico de ODS.	28	1/1/2016	10/1/2016	1/1/2016	10/1/2016	28
Selección de los Productos	16	11/1/2016	13/1/2016	11/1/2016	15/1/2016	36
Instalación del producto (repite por cada producto usado)	16	15/1/2016	16/1/2016	16/1/2016	18/1/2016	36
Implementación:	32	16/1/2016	19/1/2016	19/1/2016	24/1/2016	48
Diseño del modelado dimensional	10	3/2/2016	31/1/2016	28/1/2016	4/2/2016	20
Parte II	Esfuerzo original estimado	Fecha original de inicio	Fecha original de fin	Fecha real de origen	Fecha real de fin	Esfuerzo real en horas
Diseño físico de la base de datos	20	5/2/2016	29/1/2016	25/1/2015	6/2/2016	20

Implementación física de la BD	16	6/2/2016	7/2/2016	6/2/2016	15/2/2016	
Diseño del sistema de ETL	12	16/2/2016	18/2/2016	16/2/2016	18/2/2016	12
Desarrollo del sistema de ETL	12	17/2/2016	21/2/2016	17/2/2013	1/3/2016	12
Diseño de la aplicación de BI	25	1/3/2016	2/3/2016	1/3/2016	4/3/2016	25
Desarrollo de la aplicación de BI	25	6/3/2016	10/3/2016	6/3/2016	12/3/2016	100
Testeo y análisis de los datos	*	13/3/2016	*	13/3/2016	15/3/2016	*
Implementación del Sistema	28	15/3/2016	24/3/2016	15/3/2016	25/3/2016	20
Despliegue frente el Usuario	33	29/3/2016	29/3/2016	29/3/2016	29/3/2016	33

Tabla 3: Planificación del proyecto

Definición de los requerimientos del negocio

Para cubrir esta etapa se realizaron una serie de entrevistas con el personal de la USC, en el anexo B puede visualizarse el contenido de dicha entrevista, descubriéndose a través de estas que el departamento posee una serie de reportes creados en PowerPoint, los cuales responden deficientemente a la demanda de información, ya que existen reportes que pueden tardar varios días en realizarse y lo que es peor, existen grupos de reportes que bajo los mismos parámetros y consultas muestran resultados diferentes, es por esto que se decidió crear nuevos reportes que no tuvieran dichos problemas.

A continuación, en la Tabla N° 4 se muestra la ficha técnica del Requerimiento A, el resto de los requerimientos pueden ser consultados en los Anexo.

<logo>	Inteligencia de Negocios (BI)	Código	Versión
		001	1.1
		Última Revisión	Estatus del Documento

Reporte Analítico	Relación de inscritos, retirados, por iniciar y aprobados en cursos de inducción en un periodo determinado.
Área	Curso de inducción para estudiantes
Proceso	Gestión de procesos de servicio comunitario

Objetivo Estratégico	Obtener información detallada acerca de la cantidad de estudiantes que inscriben, retiran y aprueban el curso de inducción			
Definición: Permite contabilizar las inscripciones semestrales en un año específico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias en el curso de inducción, ordenado por escuela.				
Niveles de Consolidación / Agrupación				
Indique los niveles de análisis o navegación que espera del Indicador.				
Si tiene un indicador conocido como <i>status de estudiantes</i> , le gustaría agrupar esta información por escuela, curso de inducción, fecha etc.				
Dimensión				Fuente
Tiempo				USC
Estudiante				USC
Curso				USC
Esudiante_curso				USC
Indicadores / Medidas a visualizar				
Indicador/ Medida	Descripción	Criterio de Obtención	Fuente de Información	Unidad
Cantidad de inscritos	Cantidad de inscritos en el curso de inducción visto por escuelas dado un semestre específico	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Cantidad de aprobados	Cantidad de aprobados en el curso de inducción visto por escuelas dado un semestre específico	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Cantidad de retirados	Cantidad de retirados en el curso de inducción visto por escuelas dado un semestre específico	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Cantidad de P.I	Cantidad de Perdida por inasistencia en el curso de inducción visto por escuelas dado un semestre específico	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Frecuencia de Actualización		Frecuencia de Análisis		
Defina la frecuencia con la que va a ser cargada la información:		Defina la frecuencia con la que va a ser solicitado / analizado el reporte:		
<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		
Comparabilidad				

Defina comparabilidad requerida para este indicador (histórica, competencia y/o benchmarking).																																				
Cantidad de estudiantes aprobados, inscritos, retirados y PI del semestre I-2012 VS Cantidad de estudiantes aprobados, inscritos, retirados y PI del semestre II-2012																																				
Historia de la Data	Clientes del Reporte y Número de Usuarios																																			
Escriba cuánto tiempo de Historia de los datos debe poseer el reporte, a fin de realizar las comparaciones necesarias y tendencias. Eje.: 1 año	Indique el Rol de los posibles usuarios del reporte y el número de usuarios posibles que los usará. Ej.: Junta Directiva (5), Comité Ejecutivo (12) y Gerencias (4).																																			
Mínimo tres años , lo deseable es comparar data desde 2008	USC: Unidad de Servicio Comunitario CSC: Comisión de Servicio Comunitario																																			
Valores de Alerta o Semáforos																																				
Defina los valores de alerta que existen en el Indicador (sí aplica).																																				
No aplica																																				
Requerimientos y comentarios adicionales																																				
Indique comentarios o requerimientos que considere que no fue contemplado o que tenga impacto en la definición del Indicador																																				
Certificación de los Indicadores por parte de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios																																				
Preparado por	Amarilis Obelmejia																																			
Líder Técnico	Amarilis Obelmejia																																			
Fecha																																				
TLF/Ubicación																																				
Firma (Aprobación):	Inés Tovar																																			
Formato de Presentación																																				
Indique el formato de presentación del Reporte, ejemplo: Tabla, Gráficos (Indicar el modelo del Reporte esperado en el Anexo A, con un Hard Copy o Impresión).																																				
Tabla y gráficos																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Licenciatura</th> <th>Inscritos</th> <th>Retirados</th> <th>PI</th> <th>Aprobados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biología</td> <td>43</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Computación</td> <td>87</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>Física</td> <td>17</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Geoquímica</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Matemática</td> <td>24</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Química</td> <td>50</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table>		Licenciatura	Inscritos	Retirados	PI	Aprobados	Biología	43	2	1	40	Computación	87	2	7	78	Física	17	1	0	16	Geoquímica	13	0	0	13	Matemática	24	0	1	23	Química	50	1	1	48
Licenciatura	Inscritos	Retirados	PI	Aprobados																																
Biología	43	2	1	40																																
Computación	87	2	7	78																																
Física	17	1	0	16																																
Geoquímica	13	0	0	13																																
Matemática	24	0	1	23																																
Química	50	1	1	48																																

TOTAL	234	6	10	218
-------	-----	---	----	-----

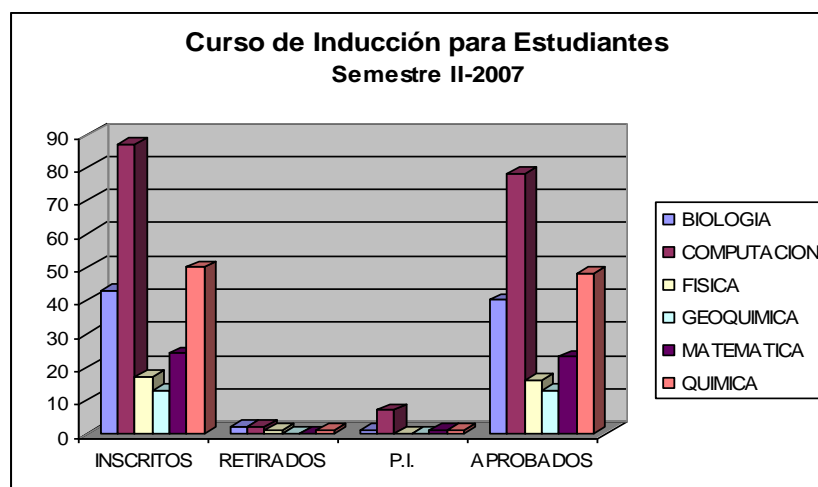


Tabla 4: Requerimiento A

Selección de las herramientas

La Unidad de Servicio Comunitario requiere del Sistema de Inteligencia de Negocios que aborda el presente T.E.G. ya esta no cuenta con las herramientas necesarias para la creación de informes eficientes y es por esto que se intenta aprovechar las ventajas competitivas que ofrece el Software Libre, razón por la cual para la selección de las herramientas sólo se abordaron software que cumplan con dicha filosofía, ya que el mismo proporciona ventajas significativas para el tejido empresarial, que el software propietario no puede ofrecer, entre estas están según Picó (2004):

- **Software adaptado:** El acceso al código fuente del programa proporciona la posibilidad de ajustar una aplicación a las necesidades concretas de cualquier institución.
- **Economía:** El bajo o nulo coste de los productos libres permiten proporcionar a las organizaciones servicios y ampliar sus infraestructuras sin que se vean mermados sus intentos de crecimiento por no poder hacer frente al pago de grandes cantidades en licencias, pudiendo beneficiarse de aplicaciones de alta calidad a bajo coste.
- **Mejores prestaciones con el mismo hardware:** Por lo general los requisitos de procesamiento y memoria del Software Libre son menores que en las aplicaciones propietarias y optimizan los recursos del ordenador. Esto implica no renovar el parque

informático de una empresa cada pocos años o recuperar equipos informáticos obsoletos ya retirados para realizar algunas acciones determinadas.

- **Aumento de la productividad:** El acceso al código fuente permite el desarrollo de nuevos productos sin la necesidad de desarrollar todo el proceso partiendo de cero.
- **Independencia del proveedor:** El Software Libre al no depender de un proveedor único permite que cualquier empresa pueda proporcionar servicios de soporte sobre una aplicación, de esta manera si un proveedor desaparece, siempre se podrá continuar mejorando dicho programa

Selección de la herramienta de BI

La siguiente comparación de los software BI se basa en “los aspectos a considerar al escoger un BI” vistos previamente en el Marco Conceptual. Las herramientas investigadas (SpagoBI, JasperSoft, Pentaho) cuentan con soluciones para responder a las necesidades del caso de SC, tales como la presentación de informes, análisis OLAP, minería de datos y Dashboard, sin embargo solo Pentaho cuenta con la posibilidad de realizar consultas ad hoc. A continuación se muestran los siguientes cuadros comparativos (Tabla N° 5 y Tabla N° 6) las diversas características y atributos que contienen el software BI.

- En cuanto al entorno de desarrollo SpagoBI y Pentaho posee su entorno integrado mientras que JasperSoft no, lo que es una desventaja ya que al estar basado en eclipse, este tiene una exigencia de maquina muy alta, sin contar que este mismo hecho hace que se haga complicado depurar el código.
- Basados en el aspecto técnico y funcionales se tiene que las tres herramientas permiten el manejo de BD MySQL, PostgreSQL, SQL Server y Oracle.
- En lo referente a las herramientas ETL, JasperSoft se encuentra en desventaja con respecto a SpagoBI y Pentaho, ya que estas herramientas se encuentran maduras en este ámbito.
- Bajo el criterio de a quién va dirigida se tiene que el sistema será utilizado tanto por usuarios productores de información como consumidores, los tres sistemas poseen las características para responder a este criterio, sin embargo, Pentaho se destaca por encima de los otros dos, pudiendo adaptarse en mejor detalle a lo que los directivos de la organización exijan en los formatos de los informes, los Dashboard, entre otros.

Módulos	SpagoBI	JasperSoft	Pentaho
ETL	Talent Open Studio	Jasper ETL	Pentaho Data integration
Geo-referenciación	GEO	Google Maps	Google Maps
Trabajo de programador	Quartz	Quartz	Quartz
OLAP	Mondrian & Jpivot	Mondrian & Jpivot	Mondrian & Jpivot
Portal	ExoPortal, Liferay	Liferay	JBoss Portal
Autenticación y Perfiles	Integrated in eXo Portal	Acegi	Acegi
Colaboración	Dossier	-	-
DBMS	MySQL, Oracle, SQL Server, PostgreSQL, etc.	MySQL, Oracle, SQL Server, PostgreSQL, etc.	MySQL, Oracle, SQL Server, PostgreSQL, etc.
Informes	Jasper Report, BIRT	Jasper Report	Pentaho Report Designer, Jasper Report, BIRT
Inicio único de sección	CAS	Acegi	CAS
Servidor Web	Tomcat	Tomcat	Tomcat
Servidor de Aplicación	CAS	Acegi	CAS

Tabla 5: Cuadro comparativo entre BI con respecto a sus módulos (Golfarelli, s/f)

Software BI	Plataforma	Data Warehouse	Acceso a Datos	Navegador	Protocolo
SpagoBI	Windows	Minería de Dato	Reportes OLAP	Todos	-
JasperSoft	Windows	Cubos	OLAP	Todos	XML
Pentaho	Windows	Minería de Dato	Reportes OLAP	Todos	HTML /XML

Tabla 6: Comparación de características entre BI (fuente propia)

Como herramienta de BI, de todas las expuestas anteriormente, se selecciona a Pentaho, porque es una suite basada en elementos estándares que reúne todo los aspectos básicos de una herramienta de BI, asimismo de los software analizados es el único que permite realizar consultas ad hoc y se destaca por poseer una capacidad mucho mayor de personalización, pudiendo adaptarse en mejor detalle a lo que los directivos de la organización exijan en los formatos de los informes, los Dashboard, entre otros. Por otro lado, se descarta a JasperSoft, ya que su herramienta de ETL es poco sofisticado en comparación a los otros BI estudiados, además el mismo no posee un entorno integrado, ya que está basado en eclipse, lo que además implica una exigencia de maquina muy alta que añade a su vez complicación para la depuración del código. Por su parte, SpagoBI se descarta ya que el mismo no posee un alto nivel de personalización como Pentaho; característica que resulta importante para la generación de informes ajustados a los formatos gubernamentales, también porque cuenta con poca documentación, que de conseguirse está escrita en italiano.

Selección del SMBD

SMBD	Ventajas	Desventajas
PostgreSQL	<ul style="list-style-type: none"> • Permite almacenar procedimientos en la propia BD. • Posee una gran escalabilidad, ajustándose al número de CPUs y a la memoria de forma óptima. • Comprueba integridad referencial. • Tiene una mayor seguridad. • Herramientas gráficas de diseño y administración de base de datos. • Es multiplataforma. • La velocidad de repuesta es relativamente lenta. • Hace más sencillo el análisis de datos. • Diseñado para ambientes de alto volumen. • Tiene mejor soporte que los proveedores comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es de 2 a 3 veces más lento que MySQL. • Consume gran cantidad de recursos. • Tiene un límite de 8K por fila, aunque se puede aumentar a 32K, con una disminución considerable del rendimiento.
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene mayor seguridad. • No necesita muchos requerimientos del sistema. • Es multiplataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carece de soporte para transacciones, rollback's y subconsultas. • No es muy intuitivo

	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una mayor velocidad al realizar operaciones. • Se instala de manera muy sencilla. 	
--	--	--

Tabla 7: Ventajas y desventajas entre BD MYSQL y PostgreSQL

Teniendo como marco de desarrollo el uso de Pentaho y habiéndose mostrado la comparación de la Tabla N° 7, se selecciona como SMBD a **PostgreSQL**, ya que el mismo es multiplataforma, está diseñado para ambientes de alto volumen tanto de transacciones como de usuarios y además posee una alta escalabilidad, lo que ha hecho que sea la alternativa de Software Libre idónea para competir y sustituir BD comerciales como Oracle. Por el contrario, se descarta el uso de MYSQL por haber perdido respaldo de la comunidad libre al ser adquirida por Oracle Corporation y además ya que el sistema no está orientado netamente al uso de tecnologías web que es donde dicho SMBD posee las mejores prestaciones.

Diseño técnico de la arquitectura

Se propone una arquitectura de desarrollo basada en tres capas o niveles: cliente, servidor y base de datos, donde toda la lógica se encapsula en la aplicación del servidor. La base de datos se encarga de almacenar los datos persistentes, tal como se muestra en la Figura N° 6:

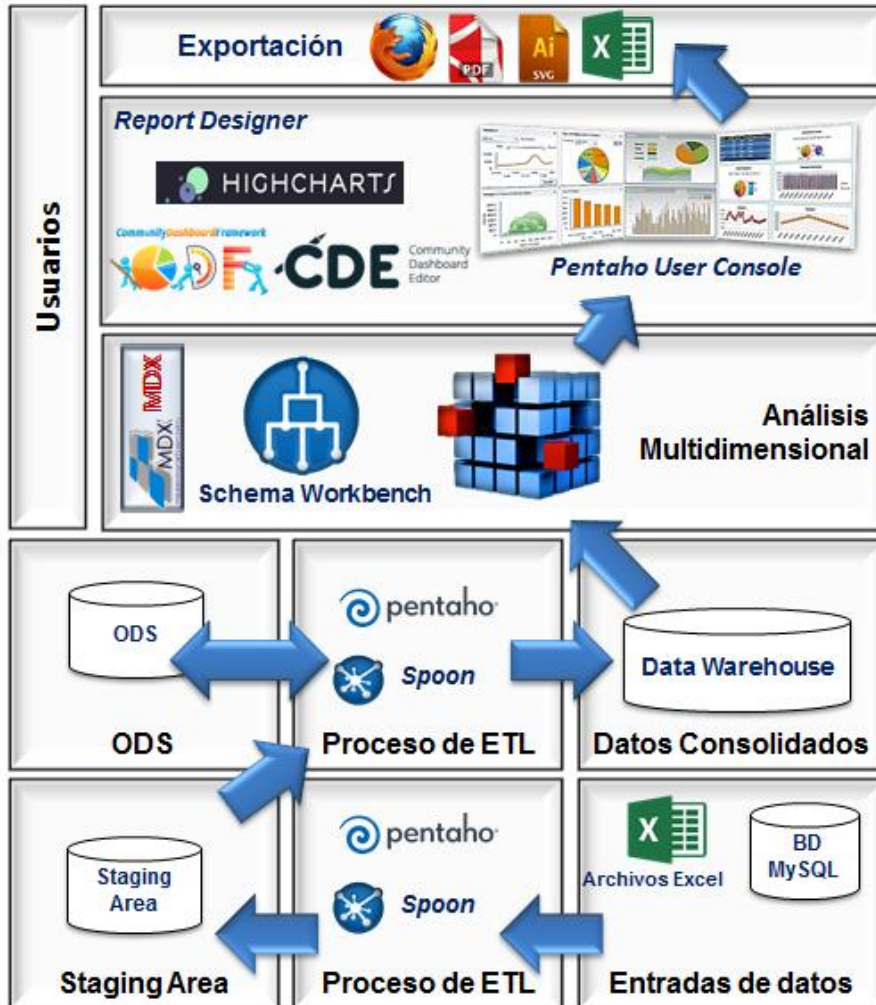


Figura 6: Diseño técnico de la arquitectura

A continuación se detallan los componentes de la arquitectura de la siguiente manera:

- **Usuario:** personal de la Unidad de Servicio Comunitario o personal autorizado.
- **Pentaho:** Sirve como el servidor de aplicaciones que se encarga de mostrar los indicadores de gestión a través de la extracción de la base de datos OLTP en la base de datos OLAP y la manipulación de esta última. A continuación se detallan las herramientas a utilizar provista por este programa:
 - **Spoon:** es una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI), que permite diseñar transformaciones y trabajos con el sistema ETL de Pentaho Data Integration, que se pueden ejecutar con las herramientas de Kettle (Pan y Kitchen).en donde Pan es un motor de transformación de datos que realiza muchas funciones tales como lectura, manipulación, y escritura de datos hacia y desde varias fuentes de datos y

Kitchen es un programa que ejecuta los trabajos diseñados por Spoon en XML o en un catálogo de base de datos.

- **Mondrian Schema Workbench:** es una interfaz de diseño que te permite crear y probar visualmente esquemas de cubos OLAP Mondrian. El motor de Mondrian Schema procesa peticiones MDX con el ROLAP (OLAP Relacional).

Estos archivos de esquema son modelos de metadatos XML que se crean en una estructura específica que utiliza el motor de Mondrian. Estos modelos XML pueden ser consideradas estructuras de forma de cubo que utilizan tablas de hechos y dimensiones.

- **Report Designer:** es una suite de herramientas de código abierto que permite la creación de informes relacionales y analíticos de una amplia gama de fuentes de datos de informes.
- **CDE (Community Dashboard Editor):** es un editor de cuadros de mando a través de una interfaz web gráfica e intuitiva desarrollado por Pentaho.
- **CDF (Community Dashboard Framework):** es un conjunto de tecnologías Open Source que permite a los desarrolladores BI construir cuadros de mando dinámicos y tableros (Dashboards) para la plataforma BI de Pentaho.

Los dashboards CDF son páginas web que utilizan la tecnología Ajax para combinar informes, gráficos, tablas OLAP y mapas.

- **ETL:** es el acrónimo en inglés de Extraer, Transformar y Cargar, realiza las funciones de extracción de las fuentes de datos (transaccionales o externas, en este caso de la BD OLTP), transformación (limpieza de los datos, consolidación, entre otros) y la carga que en este caso ocurre en la BD OLAP.
- **Staging Área:** es un área temporal donde se recogen los datos que se necesitan de los sistemas de origen. Se recogen los datos estrictamente necesarios para las cargas, y se aplica el mínimo de transformaciones a los mismos. No se aplican restricciones de integridad ni se utilizan claves, los datos se tratan como si las tablas fueran ficheros planos. De esta manera se minimiza la afectación a los sistemas origen, la carga es lo más rápida posible para minimizar la ventana horaria necesaria, y se reduce también al mínimo la posibilidad de error.
- **Data Warehouse:** es una base de datos orientada al procesamiento analítico. Este análisis suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil: tendencias de ventas, patrones de comportamiento, elaboración de informes complejos, entre otros.
- **ODS (Operational Data Store):** es un contenedor de datos activos, es decir operacionales que ayudan al soporte de decisiones y a la operación. Su función es

integrar los datos al igual que en el Data Warehouse pero con una ventana de actualización muy pequeña (del orden de minutos) y con mucho menos detalle.

Staging Área

El staging área es un repositorio intermedio usado para carga temporal de datos en un proceso ETL. Suele contener datos solo durante el proceso de carga del datawarehouse.

En la staging área por una parte se tienen tablas que resultan de la extracción de información de la BD de origen y por otro lado se tienen datos en tablas que vienen de archivos de Excel, para obtener esta data se procedió analizar y modificar de manera manual mas de 30 archivos de Excel que fueron transformados en uno, en donde se tiene data histórica del Servicio Comunitario, referente a los cursos de inducción para estudiantes, profesores y sobre la prestación comunitaria, con la finalidad de realizarles un debido proceso de transformación (utilizando ETL) que resulto en la recuperación de datos históricos y la unión con la BD de origen para luego dar origen a la BD ODS.

A continuación se muestran algunos de los ETL utilizados

Stg_curso_induccion_estudiante

En esta transformación se empezó por realizar la limpieza manual de archivos excel que contenían datos de interés referentes al curso de inducción para estudiantes, luego se carga este archivo en la BD previamente y se realiza un join entre esta tabla llamada *curso_induccion_yadi* y la tabla *estudiante_curso_induccion* que se encuentra en la BD de la USC, para luego tomar los datos que resulten de este join y transformarlos en un Excel a lo cual se le realizo una limpieza manual y análisis riguroso, para luego junto con un Excel que contiene los estudiantes que no pertenecen a la facultad de ciencias ser cargados a la tabla *curso_induccion_r*.

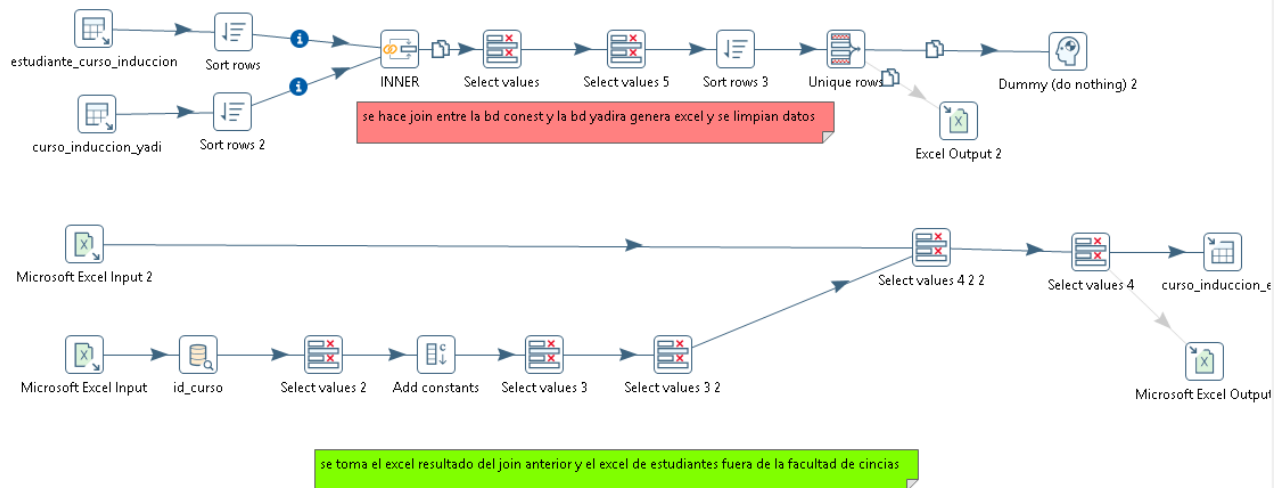


Figura 7: ETL de carga en staging área de curso_induccion_estudiante

Stg_curso_induccion_docente

En transformación se tomo un Excel (que fue previamente analizado y limpiado) que contiene información de los docentes que asistieron al curso de inducción para docentes en año 2007, al cual se le realizo un join junto con la tabla docente que se encuentra en la BD de la USC con finalidad de completar información sobre los docentes que asistieron al curso de inducción para dicho año.

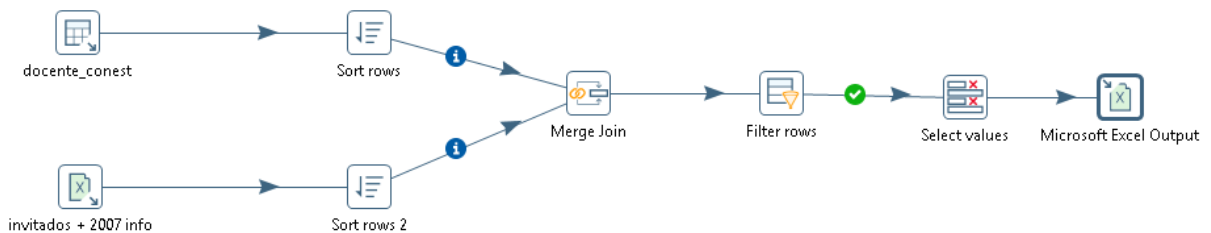


Figura 8: ETL de carga en staging área de curso_induccion_docente

Stg_prestacion_comunitaria

En la siguiente transformación se tienen las tablas *sc_proyecto_estudiante* que proviene del sistema que captura datos en la usc y un Excel *aprobados_sc* que contiene una lista de estudiantes que han aprobado el Servicio Comunitario, se realizo un join para determinar cuáles

eran los estudiantes que estaban pendiente, luego se carga la tabla de los exentos y se realiza un join que el resultado de la data anterior para determinar cuáles estudiantes están exentos y su vez pendientes o aprobados, para cargar la tabla *prestación_comunitaria*.

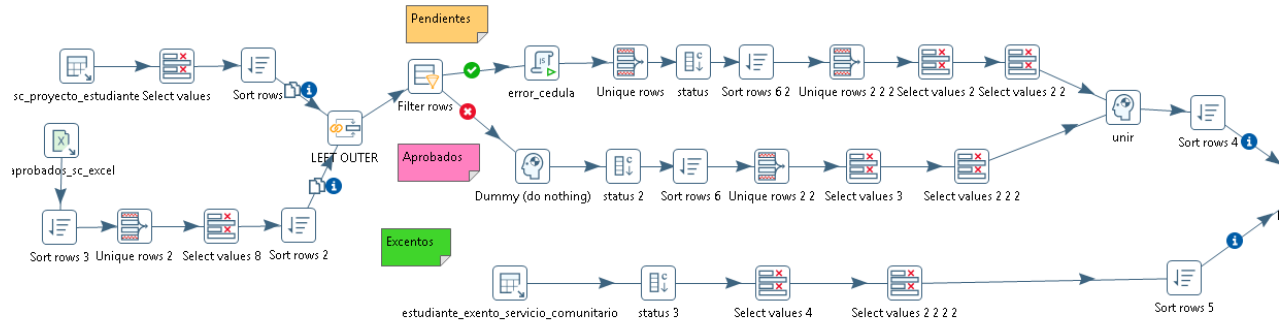


Figura 9: ETL de carga en staging área de prestación_comunitaria

Modelado del ODS

La base datos ODS, es una capa intermedia que sirve como almacenamiento entre los sistemas fuente y el Data Warehouse. Su misión es ofrecer la posibilidad de gestionar los datos con el formato y estructura de origen para facilitar la integración y transformación hacia el modelo desnormalizado propio del Data Warehouse. Se debe tener en cuenta que los sistemas fuente presentan toda la información separada por tablas, mientras que en destino la información se compila en una estructura común, que facilita en gran medida, no sólo las búsquedas, sino también la comprensión de los datos que contienen.

A continuación se muestra el diseño físico y lógico de base de dato ODS, en donde se modela todos los conceptos manejados en la práctica de Servicio Comunitario.

Diseño Lógico del ODS

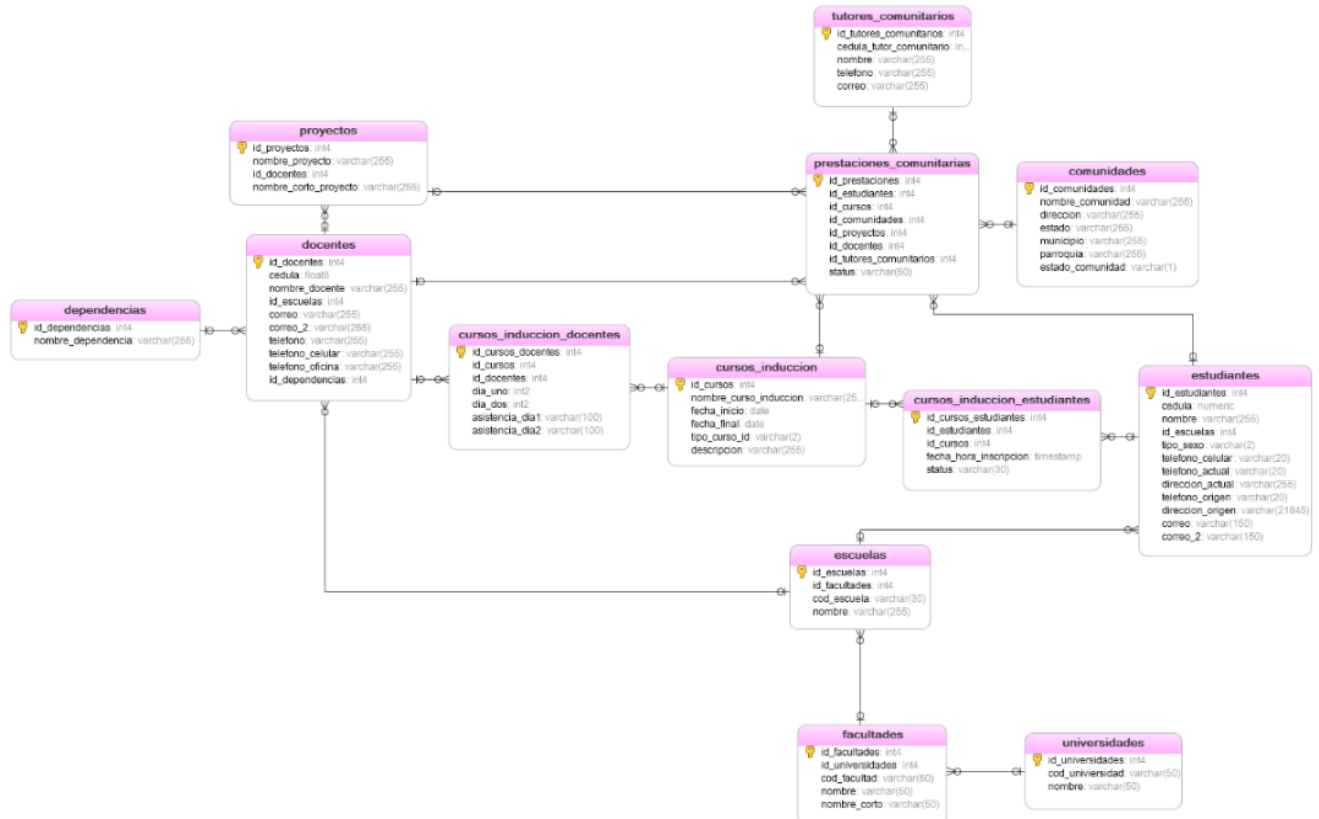


Figura 10: Diseño lógico ODS para el Servicio Comunitario

Diseño Físico del ODS

Tabla estudiantes

Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_estudiantes	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	🔑 1
nombre	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
cedula	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
id_tipo_sexo	varchar	2	0	<input type="checkbox"/>	
id_escuelas	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
direccion_actual	varchar	21845	0	<input type="checkbox"/>	
correo	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
correo_2	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_origen	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_celular	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_actual	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 8: Tabla Estudiante del ODS

Tabla docentes


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_docentes	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
cedula	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_docente	varchar	40	0	<input type="checkbox"/>	
id_escuelas	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
correo	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
correo_2	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
telefono	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_celular	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_oficina	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 9: Tabla Docente del ODS

Tabla universidades

Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_universidades	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
cod_universidad	varchar	30	0	<input type="checkbox"/>	
nombre	varchar	30	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 10: Tabla Universidades del ODS

Tabla facultades


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_facultades	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 1
id_universidades	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cod_facultad	varchar	6	0	<input type="checkbox"/>	
nombre	varchar	200	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_corto	varchar	200	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

Tabla 11: Tabla Facultades del ODS

Tabla escuelas

Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_escuelas	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
id_facultades	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cod_escuela	varchar	10	0	<input type="checkbox"/>	
nombre	varchar	40	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 12: Tabla Escuelas del ODS

Tabla proyectos

Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_proyectos	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
nombre_proyecto	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
id_docentes	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_corto_proyecto	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 13: Tabla Proyectos del ODS

Tabla tutores comunitarios


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_tutores_comunitarios	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
cedula_tutor_comunitario	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
telefono	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
correo	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 14: Tabla Tutores Comunitarios del ODS

Tabla dependencias

Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_dependencias	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
nombre_dependencia	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 15: Tabla Dependencias del ODS

Tabla cursos inducción


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_cursos	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
nombre_curso_induccion	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
fecha_inicio	date	0	0	<input type="checkbox"/>	
fecha_final	date	0	0	<input type="checkbox"/>	
tipo_curso	varchar	2	0	<input type="checkbox"/>	
descripcion	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 16: Tabla Curso de Inducción del ODS

Tabla cursos inducción estudiantes


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
d_cursos_induccion	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
d_estudiantes	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
d_cursos	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
fecha_hora_inscripcion	date	0	0	<input type="checkbox"/>	
status	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 17: Tabla cursos inducción estudiantes del ODS

Tabla prestaciones comunitarias


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_prestaciones_comunitarias	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
id_estudiantes	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
id_cursos	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
id_comunidades	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
id_proyectos	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
id_docentes	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
id_tutores_comunitarios	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
status	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 18: Tabla prestaciones comunitarias del ODS

Tabla cursos inducción docentes


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
id_docentes	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
id_cursos	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
dia_uno	varchar	1	0	<input type="checkbox"/>	
dia_dos	varchar	1	0	<input type="checkbox"/>	
asistencia_dia1	text	20	0	<input type="checkbox"/>	
asistencia_dia2	text	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 19: Tabla cursos inducción docentes del ODS

Implementación de la Base de Datos ODS

A continuación se muestran en detalle los principales ETL que fueron utilizados para la creación de la base de datos:

Tabla - cursos_induccion_estudiantes:

La Figura N° 11 muestra el proceso realizado para la carga de la tabla. Por un lado, de la tabla de la BD Conest, curso de inducción para estudiantes, se seleccionaron algunos valores entre ellos: tipo de nota ID y descripción del tipo de nota; para luego, realizar la asignación pertinente a cada valor.

Por otro lado, se tomo de staging area la tabla estudiantes curso de inducción (de donde se recuperaron los estudiantes con status igual a perdida por inasistencia y reprobados), y se seleccionaron algunos datos para luego unirlos en un mismo flujo de datos con la tabla anterior (Conest), para finalmente, seleccionar los datos de interés y llenar la tabla cursos de inducción estudiantes.

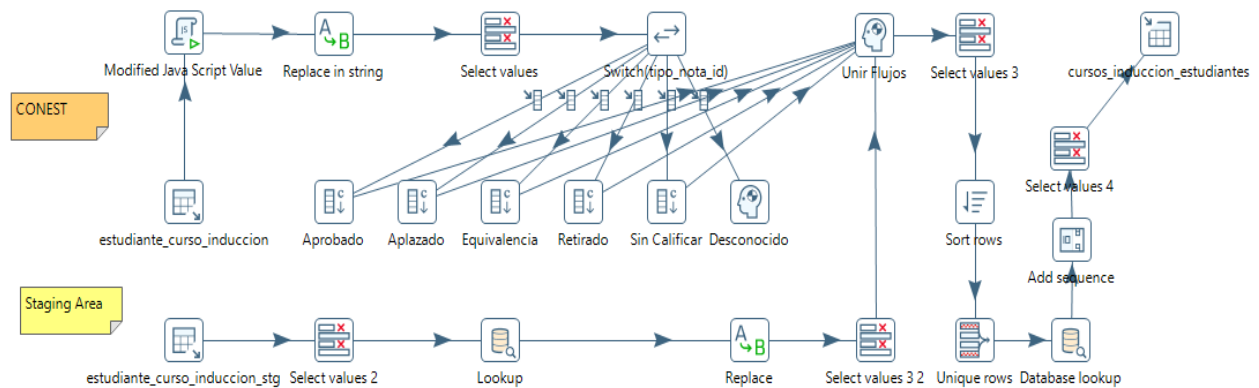


Figura 11: ETL de carga en el ODS de curso_inducción_estudiantes

Tabla - cursos_induccion_docentes:

Para llenar esta tabla en la BD ODS, se tomó la tabla docente de la BD MySQL de Conest y se unió con datos recuperados en un Excel, en donde previo a esta unión a cada tabla se le realizó procesos de modificación de valores, asignación de códigos, filtrados, entre otros; para que posteriormente fuera llenada la tabla “cursos_induccion_docentes”.

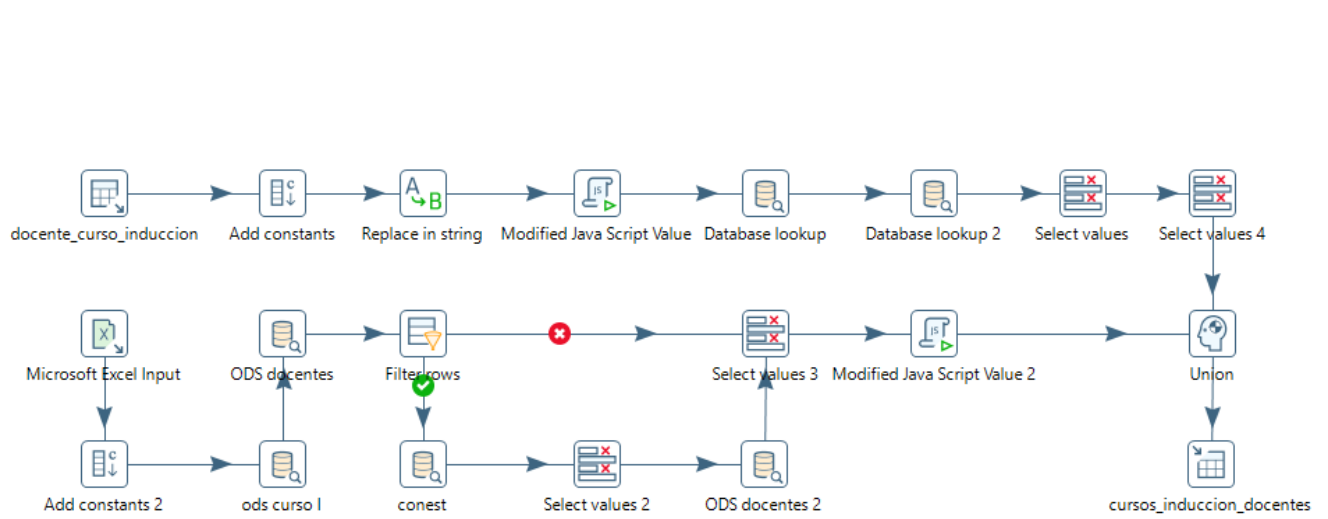


Figura 12: ETL de carga en el ODS de curso_inducción_docentes

Tabla - prestaciones_comunitarias:

En esta transformación se tomaron dos tablas del servicio comunitario del staging área y se realizó un *LEFT JOIN* con la tabla tutor académico asignado, esto con la finalidad de obtener los estudiantes con tutores académicos asignados, luego se realizaron varios lookup con las tablas docentes, estudiantes, proyectos entre otras, para obtener los códigos de correspondientes para finalmente llenar la tabla “prestaciones_comunitarias”.

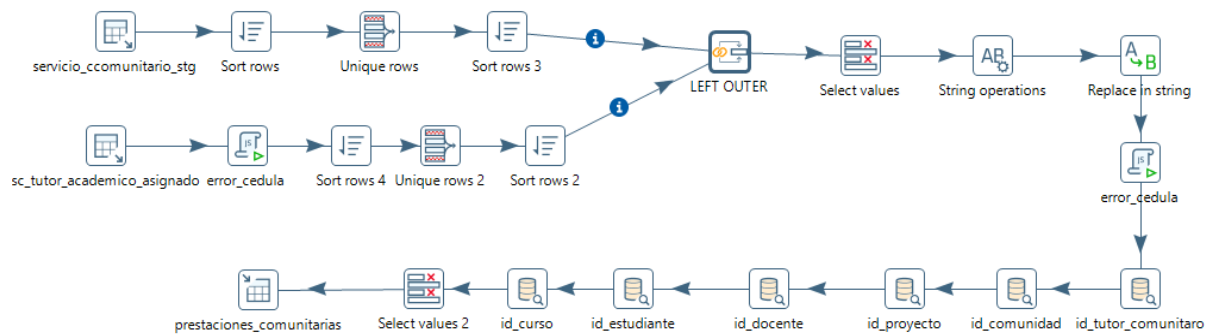


Figura 13: ETL de carga en el ODS de prestaciones_comunitarias

Tabla - estudiantes

En esta transformación se toman de la tabla estudiante con licenciatura de la BD MySQL, y se une con un Excel que contiene una lista de estudiantes de otras escuelas y universidades fuera de la Facultad de Ciencias y la UCV.

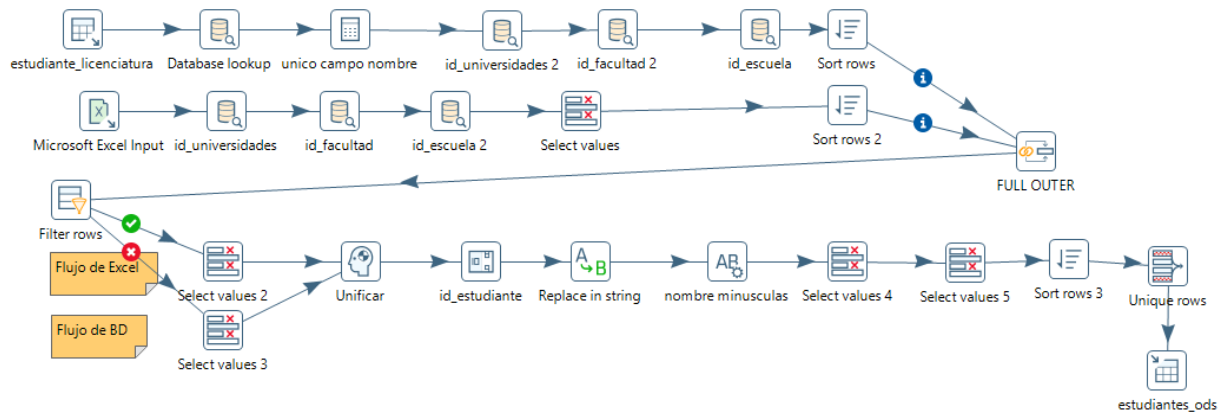


Figura 14: ETL de carga en el ODS de estudiante

Modelado dimensional

En base a los requerimientos levantados que se observan en la Tabla N° 20, a continuación se muestran las diferentes dimensiones, especificando los diferentes grados de detalle dentro de cada concepto del Servicio Comunitario; así como también la granularidad de cada indicador y las diferentes jerarquías que dan forma al modelo dimensional del Servicio Comunitario.

Requerimientos para el modelado dimensional
<p>Curso de Inducción para docente</p> <p>Se requiere analizar la cantidad de docentes que asisten a la inducción para docentes y así mismo el porcentaje de docentes por escuelas que asisten a estos cursos.</p>
<p>Curso de Inducción para estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere analizar la cantidad de estudiantes que inscriben la inducción para cumplir con el requisito (obligatorio) del servicio comunitario que además cumplan con: • La inscripción del curso de inducción, por escuela y por período electivo. • Se debe medir la cantidad de estudiantes aprobados o no en el curso, por escuela y por período electivo. <p>Con la recopilación de esta información se pretende proyectar la cantidad de estudiantes que han aprobado el curso de inducción así como la cantidad de aquellos que lo han perdido por inasistencia y los que han reprobado.</p>
<p>Prestación de servicio comunitario</p> <p>Se desea analizar de los estudiantes inscritos en la facultad de ciencia de la UCV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes que inscribieron el Servicio Comunitario por escuela, período electivo, comunidad y tutor asignado. • Estudiantes que entregaron el Servicio Comunitario por escuela, período electivo, comunidad y tutor asignado. • Estudiantes que quedaron pendiente para un próximo período lectivo, escuela,

comunidad específica y tutor asignado.

- Todos se deben medir por período lectivo y por año.
- Estudiantes que están exentos de realizar el Servicio Comunitario por facultad, escuela y período electivo.

Con estas proyecciones se busca visualizar la tendencia que generan los estudiantes en cuanto a la prestación del servicio comunitario, comunidades más solicitadas para el cumplimiento del requisito y las más necesitadas de apoyo por parte de la comunidad estudiantil de la UCV.

Tabla 20: Requerimientos para el modelado dimensional

Dimensiones

Las dimensiones que conforman el modelo de datos dimensional son:

N°	Dimensiones
1	Comunidad
2	Estudiante
3	Docente
4	Tiempo
5	Curso
6	Proyecto
7	Tutor_comunitario
8	Universidad
9	Dependencia

Tabla 21: Dimensiones del SC

A continuación se detallan cada una de las dimensiones mostradas en la Tabla N° 21:

Dimensión Comunidad

Descripción

La dimensión comunidad contiene información concerniente a las diversas comunidades donde los estudiantes de la Facultad de Ciencias realizan su labor comunitaria.

Atributos

Atributo	Descripción
dim_comunidad_id	Identificado único de la dimensión comunidad
cod_comunidad	Código de identificación de la tabla comunidades en el modelo ODS
nombre_comunidad	Nombre con el cual se identifica la comunidad

Atributo	Descripción
Dirección	Dirección de la comunidad
Estado	Estado donde se ubica la comunidad
Municipio	Municipio donde se ubica la comunidad
Parroquia	Parroquia donde se encuentra la comunidad
Status	Disponibilidad de la comunidad

Tabla 22: Atributos de la Dimensión Comunidad

Dimensión Estudiante

Descripción

Dimensión donde se encuentran los datos referidos a los estudiantes.

Atributos

Atributo	Descripción
dim_estudiante_id	Identificador de estudiante
Cod_estudiante	Código de identificación de la tabla estudiantes
Cedula	Cedula de identidad del estudiante
Sexo	Sexo
Nombre	Primer nombre y primer apellido del estudiante
dirección_actual	Lugar donde se encuentra residenciado el estudiante
Correo	Correo electrónico
correo_2	Correo electrónico alternativo
teléfono origen	Número telefónico de habitación de estudiante
teléfono cedular	Número de teléfono móvil
teléfono actual	Número de teléfono actualizado

Tabla 23: Atributos de la Dimensión Estudiante

Dimensión Docente

Descripción

Datos asociados al docente (Tutor del Servicio Comunitario)

Atributos

Atributo	Descripción
dim_docente_id	Identificador de profesor
Cod_docente	Código de docentes en la tabla docentes de la BD ODS
Cedula	Cedula de identidad
Nombre	Nombre
Correo	Correo electrónico de docente
Correo2	Correo electrónico de docente
Teléfono	número de teléfono del docente

Tabla 24: Atributos de la Dimensión Docente

Dimensión Tiempo

Descripción

Es la dimensión que contiene la información del tiempo, p.e: días, meses, años.

Jerarquías

Jerarquía 1: Es la fecha dividida por años, semestre, mes y día

Nivel	Atributos
Nivel Año	Número del año
Nivel trimestre	Nombre del Cuarto y Numero del Cuarto
Nivel Mes	Nombre del mes y Numero del mes
Nivel día	Número del Día del mes

Tabla 25: Jerarquía 1 de la Dimensión Tiempo

Jerarquía 2: Es la fecha dividida por años, mes y día

Nivel	Atributos
Nivel Año	Número del año
Nivel Mes	Nombre del mes y Numero del mes
Nivel día	Número del Día del mes

Tabla 26: Jerarquía 2 de la Dimensión Tiempo

Atributos

Atributo	Descripción
Day Sk	Clave de la fecha
Year number	Número del año
Month number	Número del mes
Day of year number	Número del día dentro del año
Day of month number	Número del día dentro del mes
Day of Week number	Número del día en la semana
Week of year number	Número de la semana del año
Day name	Nombre del día
Name Month	Nombre del mes
Quater number	Número del trimestre
Quater Name	Número del año
Year Quater number	Nombre del trimestre más el año
Weekend_ind	Si es fin de semana o no
Day in month qty	Cantidad de días del mes
Day Desc	Fecha entera
Week sk	Clave para la semana
Day date	Fecha más tiempo
Week name	Nombre de la semana

Atributo	Descripción
Week of month number	Número de la semana dentro del mes
Week of month name	Nombre de la semana dentro del mes
Year sk	Clave para el año
Month	Clave para el mes
Quarter sk	Clave para el trimestre
Day of week sort name	Nombre del año ordenado por nombre
Year sort number	Número del año ordenado

Tabla 27: Atributos de la Dimensión Tiempo

Dimensión Proyecto

Descripción

Se encuentran los datos referentes a los diversos proyectos relacionados con el servicio comunitario.

Atributos

Atributo	Descripción
dim_proyecto_id	Identificador único del proyecto
cod_proyecto	Código de proyecto en la tabla proyectos
nombre proyecto	Nombre del proyecto
nombre corto	Nombre corto del proyecto

Tabla 28: Atributos de la Dimensión Proyecto

Dimensión Curso

Descripción

Se encuentran los datos referentes a los cursos de inducción dictados para profesores y estudiante.

Atributos

Atributo	Descripción
dim_curso_id	Identificador único del curso
cod_curso	Código de la tabla cursos de inducción
nombre_curso_induccion	Nombre del curso de inducción
fecha_inicio	Fecha de inicio del curso
fecha_final	Fecha final del curso
Año	Año en el que se realizó el curso de inducción
tipo_curso	Define el tipo de curso, E= estudiante y D= docente

Tabla 29: Atributos de la Dimensión Curso

Dimensión Tutor comunitario

Descripción

Se encuentran los datos referentes a los tutores comunitarios que perteneces a la comunidad

Atributos

Atributo	Descripción
dim_tutor_comunitario_id	Identificador único de la dimensión tutor comunitario
Cod_tutor_comunitario	Código único de la tabla tutores comunitarios
Cedula	Cedula de identidad
Nombre	Nombre del tutor comunitario
Teléfono	Número de teléfono
Correo	Dirección de correo electrónico

Tabla 30: Atributos de la Dimensión Tutor Comunitario

Dimensión Universidad

Descripción

Se encuentran los datos referentes a la universidad donde perteneces los estudiantes y docentes

Atributos

Atributo	Descripción
dim_universidad_id	Identificador único de la dimensión tutor comunitario
cod_universidad	Código único de la tabla universidades
cod_facultad	Código único de la tabla facultades
cod_escuela	Código único de la tabla escuelas
nombre_universidad	Nombre de universidad
nombre_facultad	Nombre de facultad
nombre_corto_facultad	Nombre corto de la facultad
nombre_escuela	Nombre de la escuela
siglas_universidad	Abreviatura del nombre de la universidad
siglas_facultad	Abreviatura del nombre de la facultad
siglas_escuela	Abreviatura del nombre de escuela

Tabla 31: Atributos de la Dimensión Universidad

Dimensión Dependencia

Descripción

Se encuentran los datos referentes a la diferente dependencia donde pertenecen los docentes asistentes al curso de inducción de docente.

Atributos

Atributo	Descripción
dim_dependencia_id	Identificador único de la dimensión tutor dependencia
Cod_dependencia	Código único de la tabla dependencias
Nombre	Nombre de la dependencia

Hechos (*Facts table*)

Las tablas de hechos que conforman el modelo de datos dimensional son:

N°	Tema	Hechos (<i>Facts</i>)
1.1	Curso de inducción estudiante	Fact_curso_estudiante
2.1	Curso de inducción profesores	Fact_curso_profesor
3.1	Prestación de servicio comunitario	Fact_prestacion_comunitaria

Tabla 32: Tablas de hechos del SC

Fact_curso_estudiante

Descripción

Tiene toda la información referente al curso de inducción para estudiantes.

Granularidad

N°	Nombre de la Dimensión	Descripción	Llave Primaria
1.	dim_tiempo_fecha_hora_inscripcion_id	El id de la dimensión tiempo	Si
2.	dim_curso_id	El id de la dimensión curso	Si
3.	dim_estudiante_id	El id de la dimensión estudiante	Si
4.	dim_universidad_id	El id de la universidad	Si
5.	Status	Estado del estudiante	No

Tabla 33: Granularidad de Fact_curso_estudiante

Medidas

N°	Nombre	Descripción
	Cantidad de estatus	Cantidad de estudiantes por estatus

Tabla 34: Medidas de Fact_curso_estudiante

Fact_prestacion_comunitaria

Descripción

Tiene toda la información referente al curso de inducción donde participaron los profesores.

Granularidad

N°	Nombre de la Dimensión	Descripción	Llave Primaria
1.	dim_curso_id	El id de la dimensión curso	Si
2.	dim_comunidad_id	El id de la dimensión comunidad	Si
3.	dim_proyecto_id	El id de la dimensión proyecto	Si
4.	dim_estudiante_id	El id de la dimensión estudiante	Si
5.	dim_universidad_id	El id de la dimensión universidad	Si
6.	dim_docente_id	El id de la dimensión docente	Si
7.	dim_tutor_comunitario	El id de la dimensión tutor comunitario	Si
8.	Status	Estado de la prestación	Si

Tabla 35: Granularidad de Fact_prestacion_comunitaria

Medidas

N°	Nombre	Descripción
1.	Cantidad de prestadores	Cantidad de estudiantes por estatus

Tabla 36: Medidas de Fact_prestacion_comunitaria

Fact_curso_docente

Descripción

Contiene datos y métricas de los cursos de inducción para docentes.

Granularidad

N°	Nombre de la Dimensión	Descripción	Llave Primaria
1.	dim_tiempo_fecha_inicio_id	Id de la dimensión fecha	Si
2.	dim_tiempo_fecha_final_id	Id de la dimensión fecha	Si
3.	dim_docente_id	Id de la dimensión docente	Si
4.	dim_curso_id	Id de la dimensión curso	Si
5.	dim_universidad_id	Id de la dimensión universidad	Si
6.	dia_uno	Control de asistencia del día uno	No
7.	asistencia_dia1	Control de asistencia día uno	No
8.	dia_dos	Control de asistencia del día dos	No
9.	asistencia_dia2	Control de asistencia del día dos	No

Tabla 37: Granularidad de Fact_curso_docente

Medidas

N°	Nombre	Descripción
	Cantidad de profesor	Cantidad de alumnos que aprobaron SC

Tabla 38: Medida de Fact_curso_docente

Correlación de las Dimensiones con los Hechos

Dimensiones	Hechos (Facts)		
	Fact_curso_estudiante	Fact_curso_docente	Fact_prestacion_comunitaria
Estudiante	✓		✓
Docente		✓	✓
Tiempo	✓	✓	
Comunidad			✓
Proyecto			✓
Universidad	✓	✓	✓
Curso	✓	✓	✓
Tutor_comunitario			✓
Dependencia		✓	

Tabla 39: Correlación de las Dimensiones con los Hechos

Diseño Físico

La siguiente sesión se centra en la selección de las estructuras necesarias para dar soporte al diseño lógico de los datos. Un elemento principal de este proceso es la definición de estándares del entorno de la base de datos. Otro elemento importante es la selección de la indexación, para lo cual se seleccionaron las claves primarias como índices.

A continuación en la presente sesión se muestra el diseño físico para las dimensiones y las tablas de hechos que fueron diseñadas en el modelado dimensional. Las Tablas desde la N° 40 hasta la N° 48, describen el diseño físico de las dimensiones, mientras que las Tablas desde la N° 49 hasta la N° 54 describen el diseño físico de las tablas de hechos.

Dimensión Comunidad

Descripción: La dimensión comunidad contendrá toda la información de las diversas comunidades donde los estudiantes realizan su labor comunitaria.


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_comunidad_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cod_comunidad	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_comunidad	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
direccion	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
estado	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
municipio	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
parroquia	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
status	text	20	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 40: Diseño físico de Dim_comunidad

Dimensión Estudiante

Descripción: Dimensión donde se encuentran los datos referidos a los estudiantes.


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_estudiante_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_estudiante	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cedula	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
tipo_sexo	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
direccion_actual	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
correo	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
correo_2	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_origen	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_celular	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_actual	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 41: Diseño físico de Dim_estudiante

Dimensión Docente

Descripción: Datos asociados al profesor


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_docente_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_docente	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cedula	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_docente	text	255	0	<input type="checkbox"/>	
correo	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
correo_2	varchar	150	0	<input type="checkbox"/>	
telefono	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_celular	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	
telefono_oficina	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 42: Diseño físico de Dim_docente

Dimensión Tiempo

Descripción: Es la dimensión que contiene la información del tiempo, p.e: días, meses, años


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_tiempo_id	int4	32	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
anio	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
mes	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
dia_anio	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
dia_mes	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
dia_semana	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
semana_anio	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_dia	varchar	30	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_dia_corto	varchar	3	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_mes_corto	varchar	3	0	<input type="checkbox"/>	
trimestre	varchar	1	0	<input type="checkbox"/>	
fecha	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
semestre	varchar	1	0	<input type="checkbox"/>	
dia_id	float8	53	0	<input type="checkbox"/>	
mes_id	float8	53	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 43: Diseño físico de Dim_tiempo

Dimensión Proyecto

Descripción: Se encuentran los datos referentes a los diversos proyectos relacionados con el servicio comunitario


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_proyecto_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_proyecto	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_proyecto	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_corto_proyecto	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 44: Diseño físico de Dim_proyecto

Dimensión Curso

Descripción: Se encuentran los datos referentes a los cursos de inducción para estudiantes y profesores


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_curso_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_curso	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_curso_induccion	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
fecha_inicio	text	0	0	<input type="checkbox"/>	
fecha_final	text	0	0	<input type="checkbox"/>	
anio	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
tipo_curso	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 45: Diseño físico de Dim_curso

Dimensión Universidad

Descripción: Se encuentran los datos referentes la universidad donde pertenecen estudiantes y docentes.


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_universidad_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_universidad	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cod_facultad	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cod_escuela	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_universidad	text	25	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_facultad	text	25	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_corto_facultad	text	25	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_escuela	text	25	0	<input type="checkbox"/>	
siglas_universidad	text	10	0	<input type="checkbox"/>	
siglas_facultad	text	10	0	<input type="checkbox"/>	
siglas_escuela	text	10	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 46: Diseño físico de Dim_universidad

Dimensión Tutor Comunitario

Descripción: Se encuentran los datos referentes al tutor comunitario.


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_tutor_comunitario	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_tutor_comunitario	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
cedula_tutor_comunitario	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
telefono	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	
correo	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 47: Diseño físico de Dim_tutor_comunitario

Dimensión Dependencia

Descripción: Se encuentran los datos referentes a las dependencias.


Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_dependencia_id	int8	64	0	<input checked="" type="checkbox"/>	 1
version	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
date_from	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
date_to	timestamp	6	0	<input type="checkbox"/>	
cod_dependencia	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
nombre_dependencia	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 48: Diseño físico de Dim_dependencia

Fact_curso_estudiante

Descripción: Tiene toda la información referente al curso de inducción para estudiantes



Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_tiempo_fecha_hora_inscripcion_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 1
dim_curso_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 2
dim_estudiante_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 3
dim_universidad_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 4
status	varchar	0	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 49: Diseño físico de Fact_curso_estudiante

Medidas

N°	Nombre	Descripción	Tipo	Tam
1.	Cantidad de status	Cantidad de status de estudiante	Int8	64

Tabla 50: Medidas de Fact_curso_estudiante

Fact_induccion_docente

Descripción: Tiene toda la información referente al curso de inducción donde participaron los profesores.







Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_tiempo_fecha_inicio_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 1
dim_tiempo_fecha_final_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 2
dim_dependencia_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 3
dim_docente_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 4
dim_curso_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 5
dim_universidad_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 6
dia_uno	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
asistencia_dia1	text	30	0	<input type="checkbox"/>	
dia_dos	int2	16	0	<input type="checkbox"/>	
asistencia_dia2	text	30	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 51: Diseño físico de Fact_induccion_docente

Medidas

N°	Nombre	Descripción	Tipo	Tam
1'	Cantidad de profesores	Cantidad de profesores que han asistido a los cursos de inducción para docentes	Int8	64

Tabla 52: Medidas de de Fact_induccion_docente

Fact_prestacion_comunitaria

Descripción: Contiene datos y métricas de la actividad de servicio comunitario realizadas con los estudiantes.







Name	Type	Length	Decimals	Not null	
dim_curso_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 1
dim_comunidad_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 2
dim_proyecto_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 3
dim_estudiante_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 4
dim_universidad_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 6
dim_docente_id	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	 5
dim_tutor_comunitario	int4	32	0	<input type="checkbox"/>	
tatus	varchar	25	0	<input type="checkbox"/>	

Tabla 53: Diseño físico de Fact_prestacion_comunitaria

Medidas



N°	Nombre	Descripción	Tipo	Tam
1	Cantidad de prestadores	Cantidad de prestadores comunitarios	Int8	64

Tabla 54: Medidas de Fact_prestacion_comunitaria

Diseño de procesos ETL

Para el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL por sus siglas en inglés) se realizaron una serie de Transformaciones (*Transformations*) y Trabajos (*Jobs*) a través de la herramienta Spoon de Pentaho. Spoon permite almacenar los archivos de dichas transformaciones y trabajos en el sistema de archivos local o en un catálogo de PDI.

En la presente sección se muestran las principales transformaciones y trabajos realizados para la implementación del Sistema Automatizado de Inteligencia de Negocios para la unidad de servicio comunitario, pero antes de esto a continuación la Figura N° 12 describe la funcionalidad de los principales pasos (*step*) usados para realizar dichas transformaciones y trabajos.

 <p>Table input</p>	<p>Table Input: Este paso se utiliza para leer la información desde una base de datos, utilizando una conexión y SQL</p>
 <p>Join Rows</p>	<p>Join Rows: Permite producir combinaciones (producto cartesiano) de todas las filas en los flujos de entrada</p>








 Database join	Database Join: Permite ejecutar una consulta en una base de datos con los datos obtenidos de los pasos anteriores
 Select values	Select Values: Es útil para la selección, el cambio de nombre, cambio de tipos de datos, así como la configuración de la longitud y la precisión de los campos que vienen del flujo de datos..
 Set field value	Set Field Value: Establecer el valor de un campo a otro campo de valor
 Calculator	Calculator: Crea nuevos campos y ejecuta cálculos simples
 Filter rows	Dummy: Este tipo de paso no hace nada. Es útil pero al probar cosas o en determinadas situaciones en las que desea dividir corrientes.
 Lookup/update	Lookup/Update: Permite implementar las dimensiones de lento cambio para ambos tipos: tipo I y tipo II. Además no sólo se puede utilizar este paso para actualizar una tabla de dimensiones, también se puede utilizar para buscar valores en las dimensiones.
 Dummy	Dummy: Este tipo de paso no hace nada, pero es útil para probar cosas o en determinadas situaciones en las que se desea dividir flujos de datos

Figura 15: Principales pasos utilizados en los ETL

Principales transformaciones y trabajos implementados:

A continuación se muestran los principales ETL realizados para la creación del monitor de servicio comunitario.

Trabajo JOB_principal

Es un trabajo que ejecuta de forma automática y programada todos los demás trabajos para llenar de forma única y controlada las dimensiones y las tablas de hechos

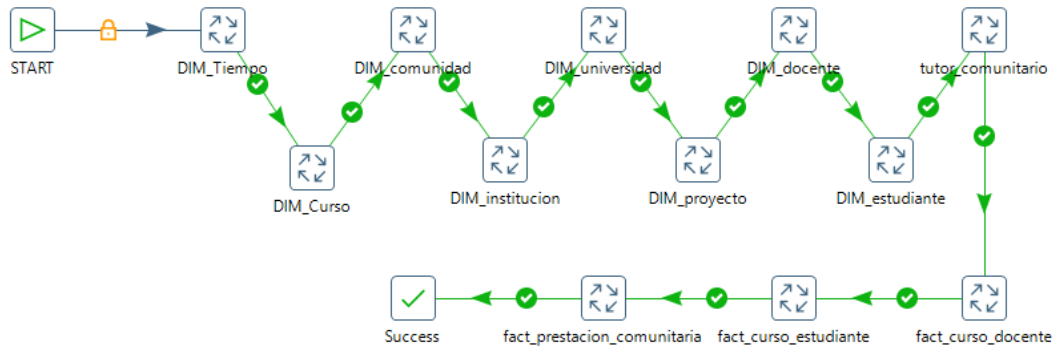


Figura 16: Job Principal

Transformación TRN_dimensión_profesor:

En la siguiente transformación se toman datos de la tabla docentes que se encuentra en la base de datos ODS, se verifica que no hayan datos con valores nulos y se llena la dimensión docente.



Figura 17: TRN Dimensión Profesor

Transformación TRN_dimensión_estudiante:

En la siguiente transformación se toman datos de la tabla estudiantes que se encuentra en la base de datos ODS, se verifica que no hayan datos con valores nulos y se llena la dimensión estudiante.

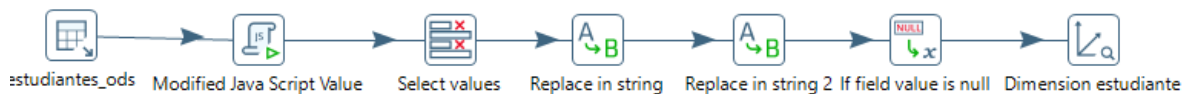


Figura 18: TRN Dimensión Estudiante

Transformación TRN_ dimensión _proyecto:

En la siguiente transformación se toman datos de la tabla proyectos que se encuentra en la base de datos ODS, se verifica que no haya valores nulos y se llena la dimensión proyecto.



Figura 19: TRN Dimensión Proyecto

Transformación TRN_ dimensión _comunidad:

A continuación se muestra en la transformación que se toman datos de la tabla comunidades que se encuentra en la base de datos ODS y se llena la dimensión comunidades, tomando en cuenta la validación previa de que no existan datos con valores nulos.

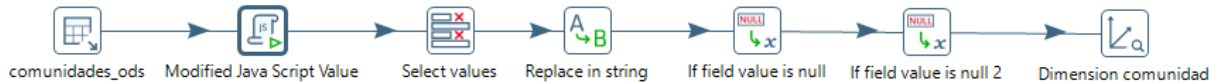


Figura 20: TRN Dimensión Comunidad

Transformación TRN_ dimensión _tiempo:

Esta transformación crea la dimensión estándar del tiempo, la cual es proporcionada como plantilla por Pentaho. En dicha plantilla sólo se varió los nombres que estaban en inglés para que los mismos estuvieran en español.

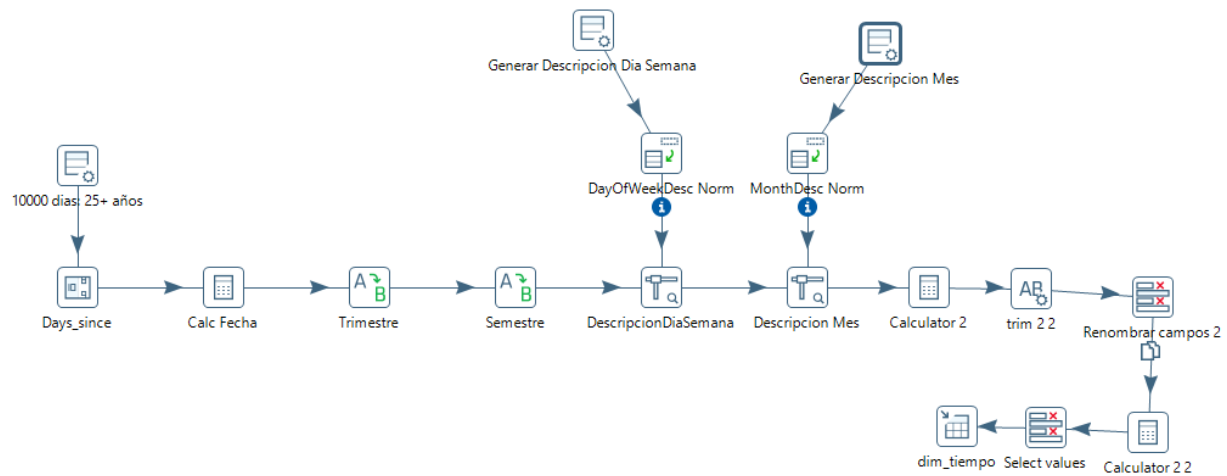


Figura 21: TRN Dimensión Tiempo

:

Transformación TRN_ dimensión _universidad:

Esta transformación crea la dimensión universidad, para esto, se toma de la base de dato ODS las tablas universidades, facultades y escuelas datos para llenar la dimensión universidad. Antes de proceder a llenar esta tabla se validan que no existan datos con valores nulos .

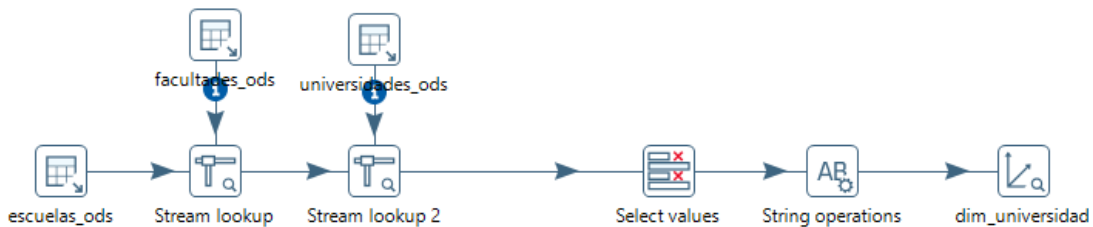


Figura 22: TRN Dimensión Universidad

Transformación TRN_ dimensión _tutor _comunitario:

En la siguiente transformación se toman datos de la tabla tutores_comunitarios que se encuentra en la base de datos ODS, se verifica que no hayan datos con valores nulos y se llena la dimensión tutor_comunitario.



Figura 23: TRN Dimensión Tutor Comunitario

Transformación TRN_dimensión_curso:

A continuación se muestra en la transformación que se toman datos de la tabla cursos_inducción que se encuentra en la base de datos ODS y se llena la dimensión cursos, validando antes que no existan datos con valores nulos.

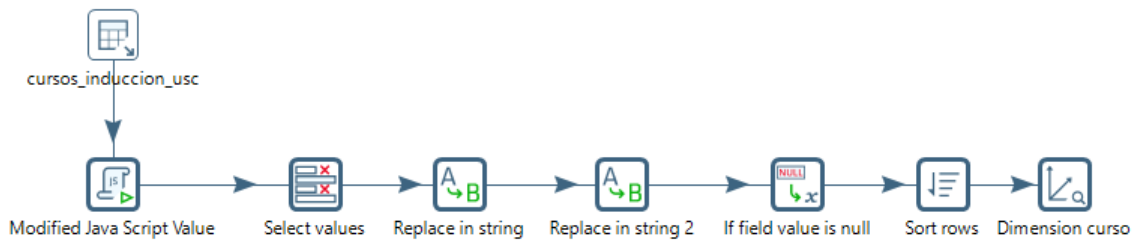


Figura 24: TRN Dimensión Curso

Transformación TRN_curso_docente:

En esta transformación se carga la Fact table induccion_docente. Primeramente se realizan varios stream lookup con la dimensiones tiempo y escuela para obtener los códigos de las tablas, luego se toman los códigos de la dimensión curso y universidad para llenar la tabla inducción_docente; habiendo previamente verificado que no hayan datos con valores nulos.

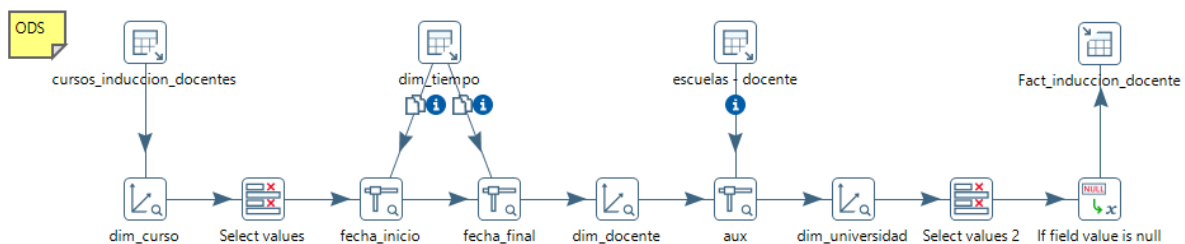


Figura 25: TRN Curso Docente

Transformación TRN_curso_estudiante:

Esta transformación se carga la Fact table induccion_estudiante, para esto, se realizan varios stream lookup con la dimensiones tiempo y la tabla estudiantes, para obtener los códigos de tiempo y el código de escuela en la tabla estudiantes de la base de datos ODS, así mismo se toman los códigos de la dimensión curso y universidad para llenar la tabla inducción_docente, habiendo previamente verificado que no hayan datos con valores nulos.

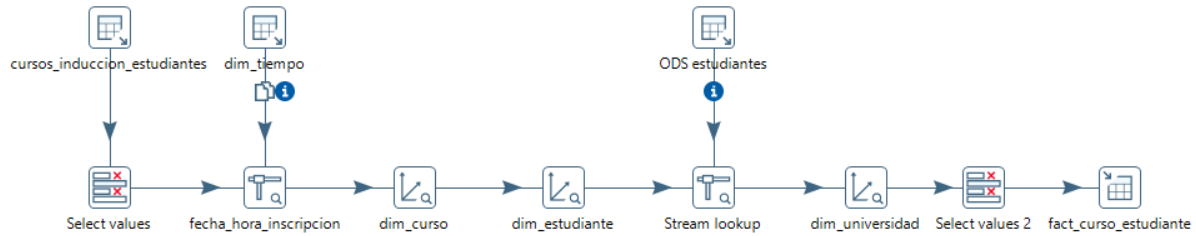


Figura 26: TRN Curso Estudiante

Transformación TRN_prestación_comunitaria:

Esta transformación carga la Fact table prestacion_comunitaria, para esto se realizan varios stream lookup con las tablas proyectos y estudiantes que se encuentran en la base de datos ODS, para obtener los códigos de escuela del estudiante y el código del profesor encargado del proyecto, así mismo, se toman los códigos de la dimensión curso, comunidad, docente (para obtener el código del docente comunitario), estudiante, universidad y tutor_comunitario para llenar la tabla inducción_docente, habiendo previamente verificado que no hayan datos con valores nulos.

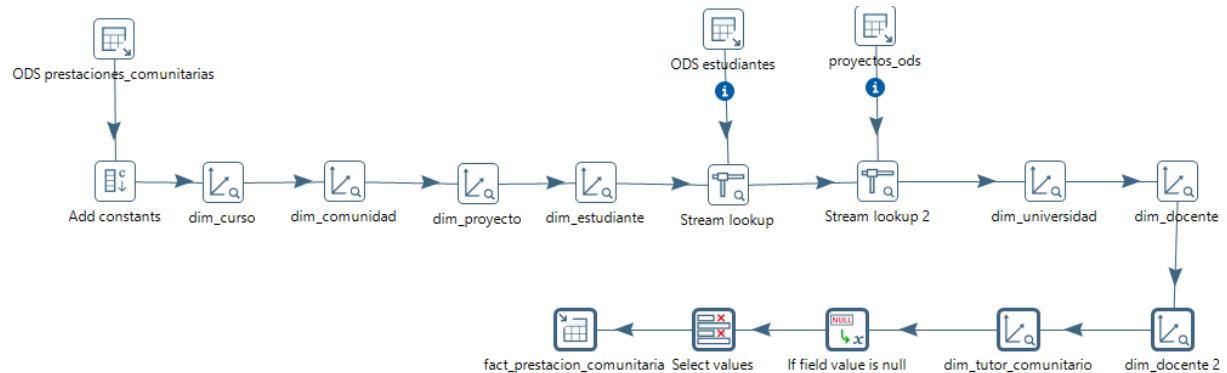


Figura 27: Prestación Comunitaria

Diseño del Data warehouse

Modelado lógico del DW para el Servicio Comunitario

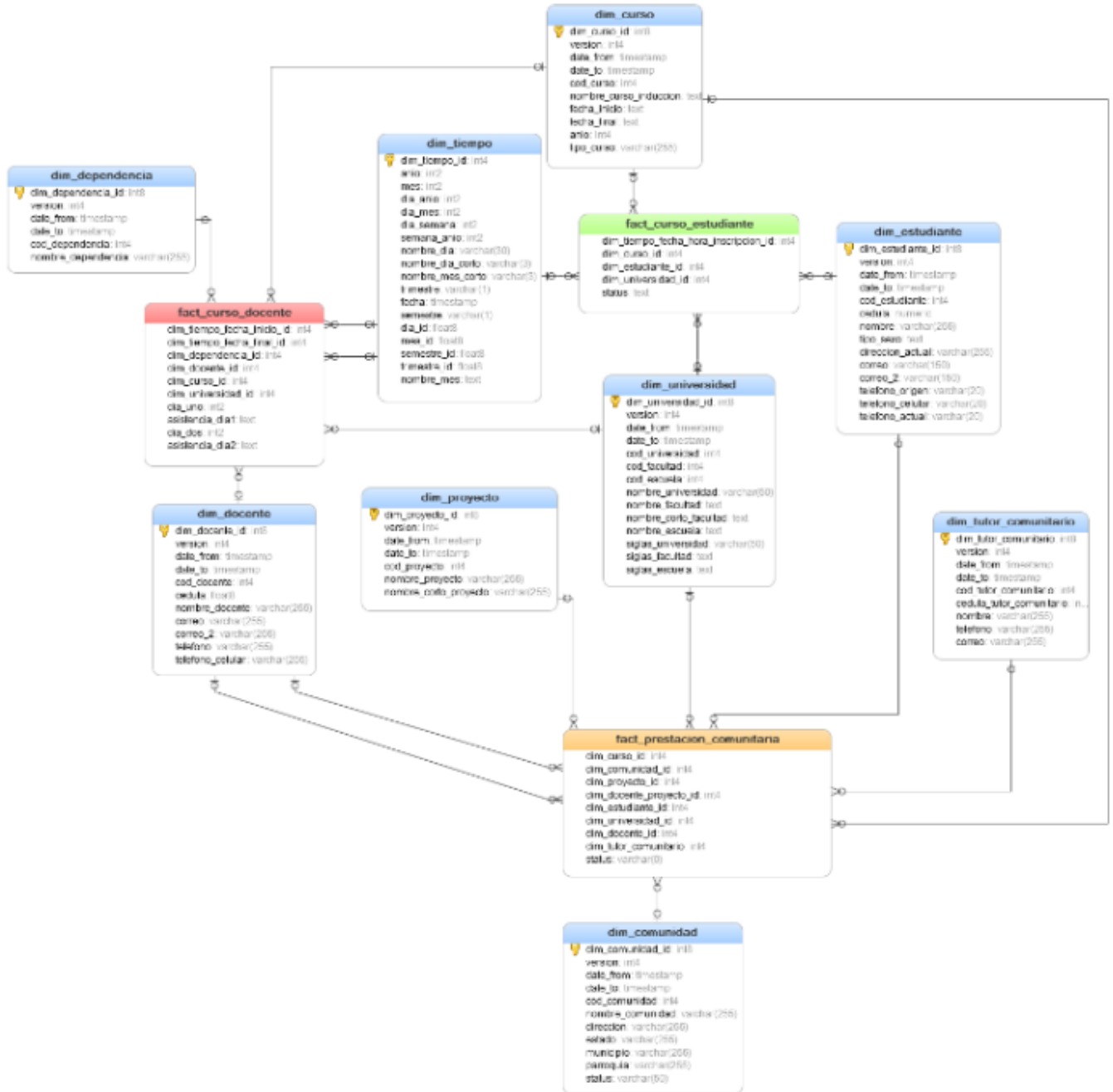


Figura 28: Modelado de DW Servicio Comunitario

Perfiles de usuarios

Usuarios gerenciales: Son usuarios con un perfil estratégico y no predecible.

Usuarios operacionales: Son usuarios que consumen una serie de reportes estándares y pueden consultar información de los cubos.

Usuarios técnicos (Unidad de servicio comunitario): Son usuarios pertenecientes a la USC que son expertos en el uso de la tecnología por lo que llevan el control de los servidores y el manejo técnico de toda la infraestructura.

Implementación y despliegue

La implementación representa la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales, para la fase de implementación del Sistema de Inteligencia de Negocios para la Unidad de Servicio Comunitario una vez realizado todo el proceso de ETL, se procedió a la creación de los distintos cubos OLAP.

Los cubos OLAP se realizaron con la herramienta Workbench de Pentaho y representa el conjunto de: dimensiones, tablas de hechos y las métricas que fueron descritas en la sesión Modelado Dimensional y Diseño Físico. Dicho conjunto permite mostrar los resultados de las consultas filtrando por los campos de la tabla, de manera que se puedan quitar y poner distintos criterios de búsqueda de los datos, consiguiendo un amplio abanico de posibilidades.

Para visualizar los cubos por medio de vistas dinámicas de los mismos, el usuario encargado debe levantar el servidor web de Pentaho BI-Sever. Una vez hecho esto, se podrá acceder al Sistema de Inteligencia de Negocios propuesto en el presente T.E.G, a través de ingresar la dirección correspondiente a un explorador web (browser).

Habiendo accedido exitosamente al sistema, el usuario puede acceder a la carpeta de Reportes donde se encuentran las vistas dinámicas de los cubos OLAP.

A continuación de la Tabla N° 55 a la N° 58 se muestran los resultados de las vistas dinámicas, mientras que las Tabla N° 59 a la N° 63 muestran los resultados de los reportes y por ultimo en las Figuras N° 59 a la N° 63 se muestra los resultados de los dashboards.

Vistas dinámicas

Área	Curso de inducción para estudiantes																																																																	
Resultado	estudiantes por status en el curso de inducción																																																																	
Descripción	Cantidad de estudiantes que perdieron por inasistencia, aprobaron o reprobaron el curso de inducción, vistos por cada curso de inducción realizado.																																																																	
<i>Screenshot</i>																																																																		
<p>Información: 00:50 / 14 x 6 / 1.08s</p> <p> ■ Biología ~ Total de estatus ■ Computación ~ Total de estatus ■ Física ~ Total de estatus ■ Geoquímica ~ Total de estatus ■ Matemática ~ Total de estatus ■ Química ~ Total de estatus ■ Derecho ~ Total de estatus ■ Administración y contaduría ~ Total de estatus ■ Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales ~ Total de estatus ■ Ingeniería Petrolero ~ Total de estatus ■ Artes ~ Total de estatus ■ Ingeniería Geológica y Geofísica ~ Total de estatus </p> <table border="1"> <caption>Approximate data from the screenshot chart</caption> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>Biología</th> <th>Computación</th> <th>Física</th> <th>Geoquímica</th> <th>Matemática</th> <th>Química</th> <th>Derecho</th> <th>Administración y contaduría</th> <th>Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales</th> <th>Ingeniería Petrolero</th> <th>Artes</th> <th>Ingeniería Geológica y Geofísica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>APLAZADO</td> <td>~10</td> <td>~50</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> <tr> <td>APROBADO</td> <td>~480</td> <td>~880</td> <td>~220</td> <td>~150</td> <td>~160</td> <td>~460</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>~10</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> <tr> <td>RETIRADO</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> </tbody> </table>		Status	Biología	Computación	Física	Geoquímica	Matemática	Química	Derecho	Administración y contaduría	Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	Ingeniería Petrolero	Artes	Ingeniería Geológica y Geofísica	APLAZADO	~10	~50	~10	~5	~5	~10	~5	~5	~10	~5	~5	~5	APROBADO	~480	~880	~220	~150	~160	~460	~5	~5	~5	~5	~5	~5	PI	~10	~10	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	RETIRADO	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5
Status	Biología	Computación	Física	Geoquímica	Matemática	Química	Derecho	Administración y contaduría	Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	Ingeniería Petrolero	Artes	Ingeniería Geológica y Geofísica																																																						
APLAZADO	~10	~50	~10	~5	~5	~10	~5	~5	~10	~5	~5	~5																																																						
APROBADO	~480	~880	~220	~150	~160	~460	~5	~5	~5	~5	~5	~5																																																						
PI	~10	~10	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5																																																						
RETIRADO	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5	~5																																																						

Tabla 55: Vista dinámica de estudiantes por status y cursos de inducción

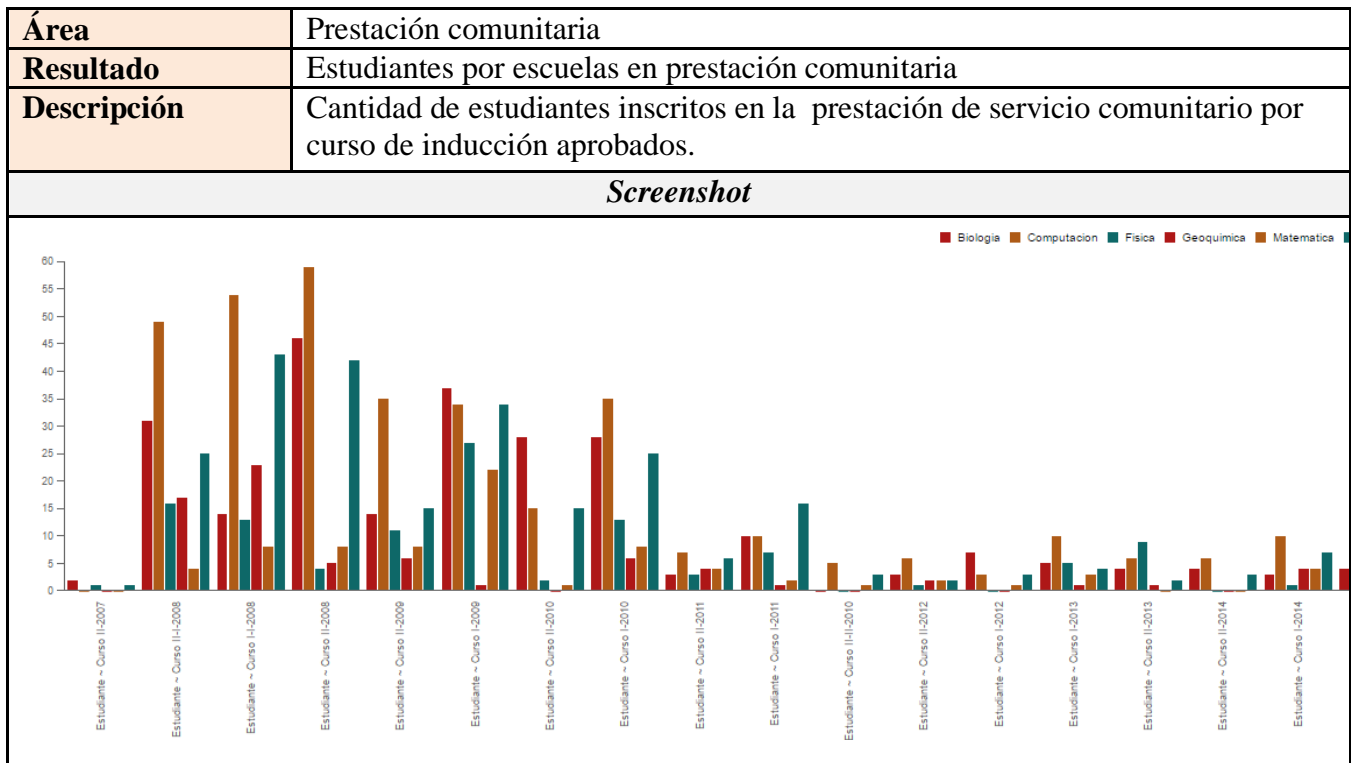


Tabla 56: Vista dinámica, Cantidad de prestadores según curso inducción y aprobado por escuelas

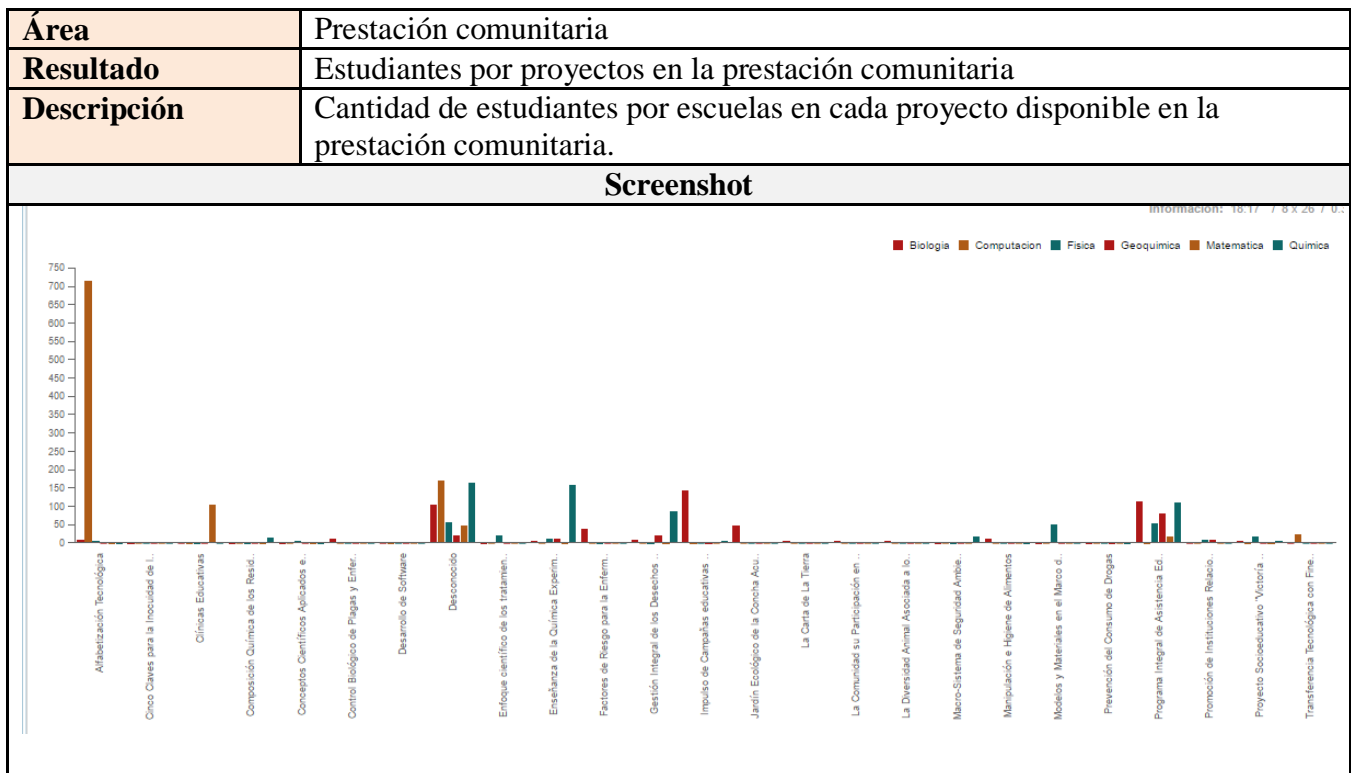


Tabla 57: Vista dinámica de estudiantes por escuelas y proyectos de prestación

Área	Curso inducción para docentes
Resultado	Docentes por cursos de inducción para docentes
Descripción	Cantidad de docentes que asisten a los curso para docentes.

Screenshot

Tipo	Nombre	Cantidad de profesores
Docente	Curso II-2007	62
	Curso I-2008	15
	Curso II-2008	43
	Curso II-2009	23
	Curso I-2010	8
	Curso II-2010	9
	Curso I-2011	2
	Curso II-2011	10
	Curso I-2013	9
	Curso I-2014	8
	Curso II-2014	18
	Curso I-2015	23
	Curso II-2015	14

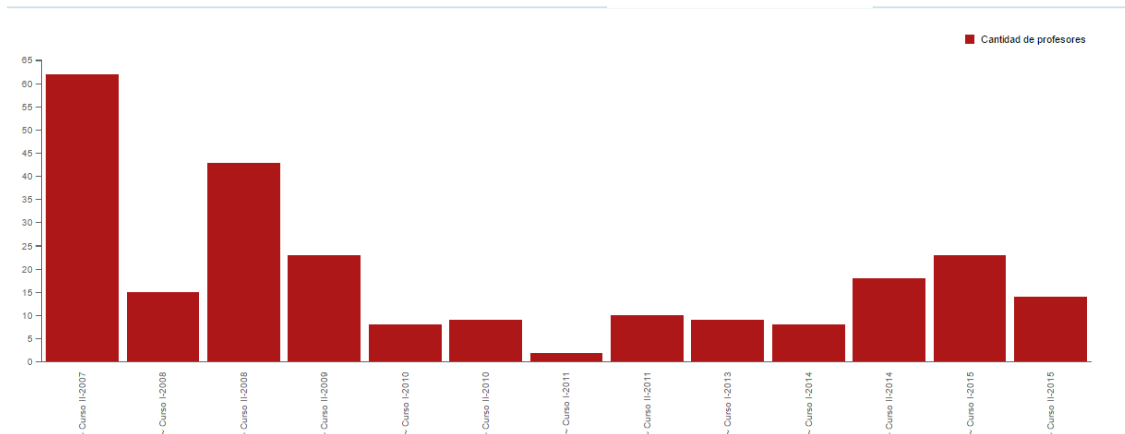


Tabla 58: Vista dinámica de docentes por curso de inducción

Reportes

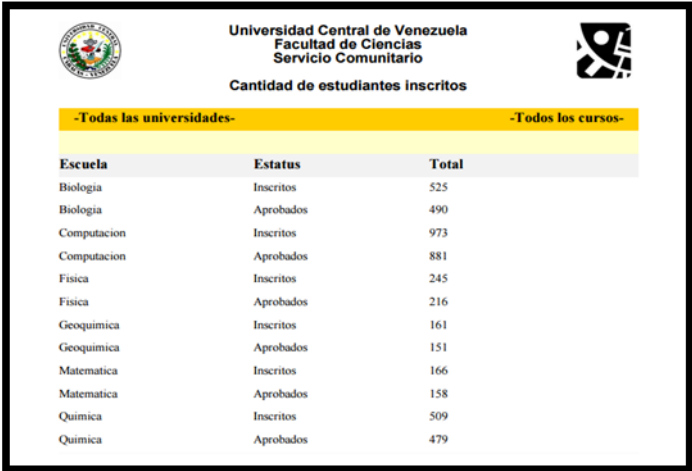

Reporte	Descripción																																							
Estudiantes_ inscritos	Muestra la cantidad de estudiantes inscritos por curso de inducción y la cantidad de estudiantes que han sido aprobados, puede verse por universidad y curso seleccionado																																							
Screenshot																																								
 <p style="text-align: center;">  Universidad Central de Venezuela Facultad de Ciencias Servicio Comunitario </p> <p style="text-align: center;">Cantidad de estudiantes inscritos</p> <p style="text-align: center;"> -Todas las universidades- -Todos los cursos- </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Escuela</th> <th style="text-align: left;">Estatus</th> <th style="text-align: left;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Biología</td><td>Inscritos</td><td>525</td></tr> <tr><td>Biología</td><td>Aprobados</td><td>490</td></tr> <tr><td>Computación</td><td>Inscritos</td><td>973</td></tr> <tr><td>Computación</td><td>Aprobados</td><td>881</td></tr> <tr><td>Física</td><td>Inscritos</td><td>245</td></tr> <tr><td>Física</td><td>Aprobados</td><td>216</td></tr> <tr><td>Geoquímica</td><td>Inscritos</td><td>161</td></tr> <tr><td>Geoquímica</td><td>Aprobados</td><td>151</td></tr> <tr><td>Matemática</td><td>Inscritos</td><td>166</td></tr> <tr><td>Matemática</td><td>Aprobados</td><td>158</td></tr> <tr><td>Química</td><td>Inscritos</td><td>509</td></tr> <tr><td>Química</td><td>Aprobados</td><td>479</td></tr> </tbody> </table>		Escuela	Estatus	Total	Biología	Inscritos	525	Biología	Aprobados	490	Computación	Inscritos	973	Computación	Aprobados	881	Física	Inscritos	245	Física	Aprobados	216	Geoquímica	Inscritos	161	Geoquímica	Aprobados	151	Matemática	Inscritos	166	Matemática	Aprobados	158	Química	Inscritos	509	Química	Aprobados	479
Escuela	Estatus	Total																																						
Biología	Inscritos	525																																						
Biología	Aprobados	490																																						
Computación	Inscritos	973																																						
Computación	Aprobados	881																																						
Física	Inscritos	245																																						
Física	Aprobados	216																																						
Geoquímica	Inscritos	161																																						
Geoquímica	Aprobados	151																																						
Matemática	Inscritos	166																																						
Matemática	Aprobados	158																																						
Química	Inscritos	509																																						
Química	Aprobados	479																																						

Tabla 59: Reporte, Estudiantes_ inscritos

Reporte	Descripción
Estudiantes_por_proyecto_comunidad	Se muestran la cantidad de alumnos por escuelas que han participado por proyectos en determinada comunidad, puede verse por universidad y curso seleccionado

Screenshot

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Servicio Comunitario

Cantidad de estudiantes por proyecto, comunidad y escuela

-Todas las universidades-		-Todos los cursos-	
Proyecto	Comunidad	Escuela	Total
Alfabetización Tecnológica	*E.B Carmen Ruiz	Computacion	2
Alfabetización Tecnológica	Alcaldía del Municipio Cristóbal Rojas - Refugio # 2	Fisica	1
Alfabetización Tecnológica	Asociación Civil Buena Voluntad	Computacion	1
Alfabetización Tecnológica	Asociación Civil Damas Salesianas	Computacion	1
Alfabetización Tecnológica	Directorio Internacional Avance Solidario Comunitario Parroquia San Pedro	Computacion	1
Alfabetización Tecnológica	Barrio El Lidice	Biologia	2
Alfabetización Tecnológica	Barrio El Lidice	Computacion	4
Alfabetización Tecnológica	Barrio la Dolorita	Computacion	3
Alfabetización Tecnológica	Barrios: Los Erazos y Anauco-"Victoria Diaz"	Computacion	12
Alfabetización Tecnológica	Biblioteca Pública Central Simón Rodríguez - Bib. Nac. Sala de Ciencias y Tecnología	Computacion	1
Alfabetización Tecnológica	Biblioteca Pública Luis Beltrán Prieto Figueroa INCES	Biologia	2
Alfabetización Tecnológica	Biblioteca Pública Luis Beltrán Prieto Figueroa INCES	Computacion	61
Alfabetización Tecnológica	C.E.B.A. Amarillo	Computacion	1
Alfabetización Tecnológica	C.E.I.-E.N.B. "Ocumare"	Computacion	1

Tabla 60: Reporte, Estudiantes_por_proyecto_comunidad

Reporte	Descripción
Estudiantes_por_proyectos_escuela	Se muestra la cantidad de estudiantes por escuelas que se han inscrito en un proyecto determinado, puede verse por universidad y curso seleccionado

Screenshot

-Todas las universidades-		-Todos los cursos-	
Proyecto	Comunidad	Escuela	Total
Alfabetización Tecnológica	*E.B Carmen Ruiz	Computación	2
Alfabetización Tecnológica	Alcalda del Municipio Cristobal Rojas - Refugio # 2	Física	1
Alfabetización Tecnológica	Asociación Civil Buena Voluntad	Computación	1
Alfabetización Tecnológica	Asociación Civil Damas Salesianas	Computación	1
Alfabetización Tecnológica	Directorio Internacional	Computación	1
Alfabetización Tecnológica	Avance Solidario Comunitario Parroquia San Pedro	Biología	2
Alfabetización Tecnológica	Barrio El Lidice	Computación	4
Alfabetización Tecnológica	Barrio la Dolorita	Computación	3
Alfabetización Tecnológica	Barrios: Los Erazos y Anauco-"Victoria Diez"	Computación	12
Alfabetización Tecnológica	Biblioteca Pública Central Simón Rodríguez - Bib. Nac. Sala de Ciencias y Tecnología	Computación	1
Alfabetización Tecnológica	Biblioteca Pública Luis Beltrán Prieto Figueroa INCES	Biología	2

Tabla 61: Reporte, Estudiantes_por_proyectos_escuela

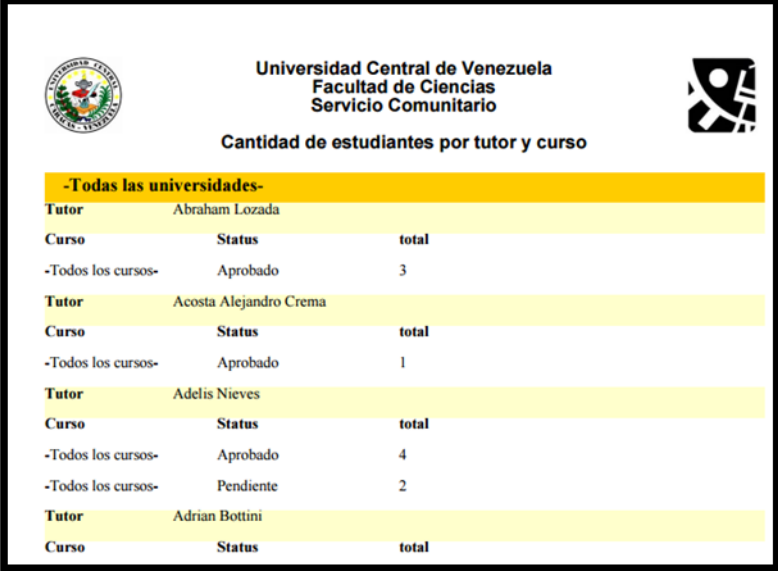


Reporte	Descripción																																							
Estudiantes_por_tutor_curso	Se muestra la cantidad de estudiantes que le han sido asignado a determinado tutor académico, se puede ver por cursos y universidades																																							
Screenshot																																								
 <p style="text-align: center;">  Universidad Central de Venezuela Facultad de Ciencias Servicio Comunitario  </p> <p style="text-align: center;">Cantidad de estudiantes por tutor y curso</p> <p>-Todas las universidades-</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Tutor</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abraham Lozada</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>Curso</th> <th>Status</th> <th>total</th> </tr> <tr> <td>-Todos los cursos-</td> <td>Aprobado</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>Tutor</th> <td colspan="2">Acosta Alejandro Crema</td> </tr> <tr> <th>Curso</th> <th>Status</th> <th>total</th> </tr> <tr> <td>-Todos los cursos-</td> <td>Aprobado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>Tutor</th> <td colspan="2">Adelis Nieves</td> </tr> <tr> <th>Curso</th> <th>Status</th> <th>total</th> </tr> <tr> <td>-Todos los cursos-</td> <td>Aprobado</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>-Todos los cursos-</td> <td>Pendiente</td> <td>2</td> </tr> <tr> <th>Tutor</th> <td colspan="2">Adrian Bottini</td> </tr> <tr> <th>Curso</th> <th>Status</th> <th>total</th> </tr> </tbody> </table>		Tutor			Abraham Lozada			Curso	Status	total	-Todos los cursos-	Aprobado	3	Tutor	Acosta Alejandro Crema		Curso	Status	total	-Todos los cursos-	Aprobado	1	Tutor	Adelis Nieves		Curso	Status	total	-Todos los cursos-	Aprobado	4	-Todos los cursos-	Pendiente	2	Tutor	Adrian Bottini		Curso	Status	total
Tutor																																								
Abraham Lozada																																								
Curso	Status	total																																						
-Todos los cursos-	Aprobado	3																																						
Tutor	Acosta Alejandro Crema																																							
Curso	Status	total																																						
-Todos los cursos-	Aprobado	1																																						
Tutor	Adelis Nieves																																							
Curso	Status	total																																						
-Todos los cursos-	Aprobado	4																																						
-Todos los cursos-	Pendiente	2																																						
Tutor	Adrian Bottini																																							
Curso	Status	total																																						

Tabla 62: Reporte, Estudiantes_por_tutor_curso

Reporte	Descripción
Inducción_estudiante	<p>Se muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total de estudiantes inscritos por escuela • Total de estudiantes aplazados por escuela • Total de estudiantes aprobados por escuela • Total de estudiantes con Perdida por inasistencia por escuela • Total de retirados • Total de estudiantes inscritos por cursos de inducción

Screenshot

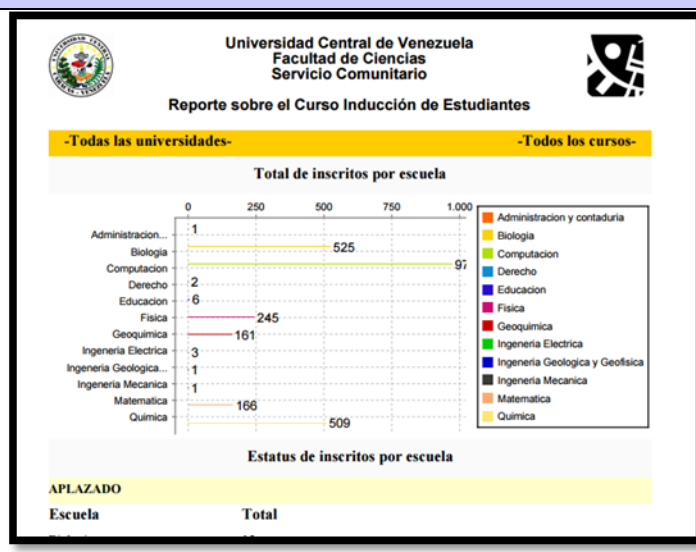


Tabla 63: Reporte, Inducción_estudiante

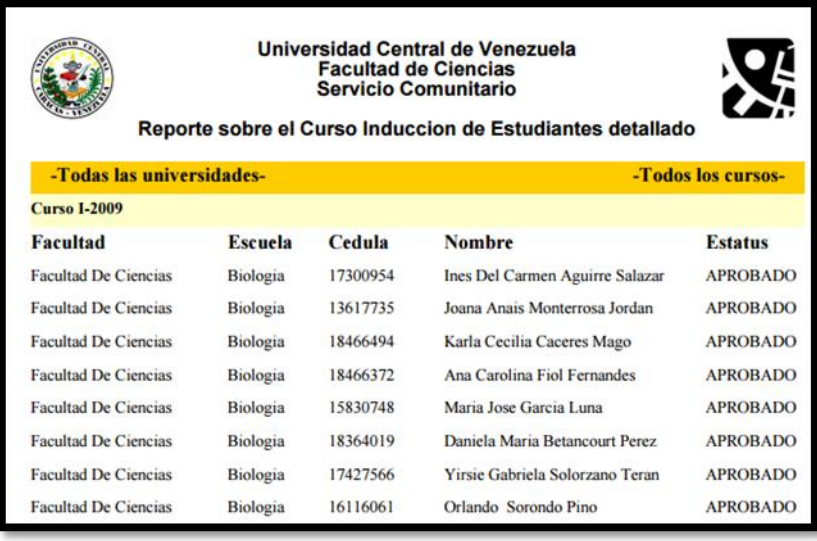
Reporte	Descripción																																													
Inducción_estudiante_detallado	Se muestra la lista de estudiante por escuela con su estatus																																													
Screenshot																																														
 <p style="text-align: center;"> Universidad Central de Venezuela Facultad de Ciencias Servicio Comunitario </p> <p style="text-align: center;">Reporte sobre el Curso Induccion de Estudiantes detallado</p> <p style="text-align: center;"> -Todas las universidades- -Todos los cursos- </p> <p style="text-align: center;">Curso I-2009</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Facultad</th> <th>Escuela</th> <th>Cedula</th> <th>Nombre</th> <th>Estatus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>17300954</td> <td>Ines Del Carmen Aguirre Salazar</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>13617735</td> <td>Joana Anais Monterrosa Jordan</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>18466494</td> <td>Karla Cecilia Caceres Mago</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>18466372</td> <td>Ana Carolina Fiol Fernandes</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>15830748</td> <td>Maria Jose Garcia Luna</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>18364019</td> <td>Daniela Maria Betancourt Perez</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>17427566</td> <td>Yirsie Gabriela Solorzano Teran</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>Facultad De Ciencias</td> <td>Biologia</td> <td>16116061</td> <td>Orlando Sorondo Pino</td> <td>APROBADO</td> </tr> </tbody> </table>		Facultad	Escuela	Cedula	Nombre	Estatus	Facultad De Ciencias	Biologia	17300954	Ines Del Carmen Aguirre Salazar	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	13617735	Joana Anais Monterrosa Jordan	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	18466494	Karla Cecilia Caceres Mago	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	18466372	Ana Carolina Fiol Fernandes	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	15830748	Maria Jose Garcia Luna	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	18364019	Daniela Maria Betancourt Perez	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	17427566	Yirsie Gabriela Solorzano Teran	APROBADO	Facultad De Ciencias	Biologia	16116061	Orlando Sorondo Pino	APROBADO
Facultad	Escuela	Cedula	Nombre	Estatus																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	17300954	Ines Del Carmen Aguirre Salazar	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	13617735	Joana Anais Monterrosa Jordan	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	18466494	Karla Cecilia Caceres Mago	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	18466372	Ana Carolina Fiol Fernandes	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	15830748	Maria Jose Garcia Luna	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	18364019	Daniela Maria Betancourt Perez	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	17427566	Yirsie Gabriela Solorzano Teran	APROBADO																																										
Facultad De Ciencias	Biologia	16116061	Orlando Sorondo Pino	APROBADO																																										

Tabla 64: Reporte, Inducción_estudiante_detallado

Reporte	Descripción
Inducción_docentes	Muestra el total de asistencia por día del por curso de inducción para docentes e invitados

Screenshot

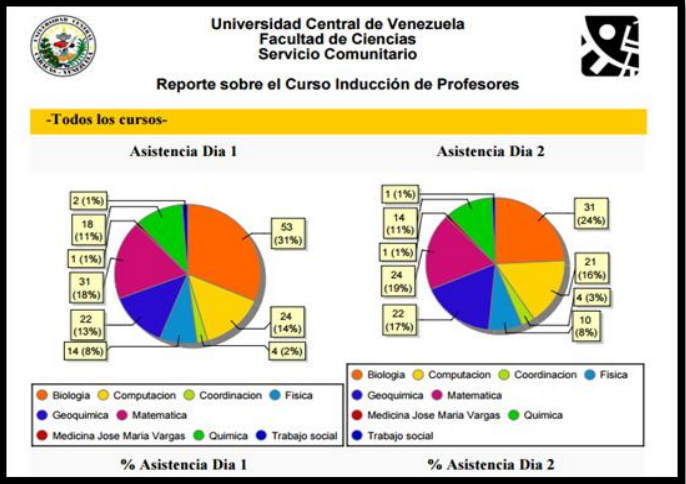




Tabla 65: Reporte, Inducción_profesores

Reporte	Descripción
Inducción_profesores_detallado	Muestra la lista de profesores que han asistido a los cursos de inducción para docentes

Screenshot


Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Servicio Comunitario


Reporte sobre el Curso Induccion de Profesores detallado

-Todos los cursos-

Curso I-2008

Universidad	Facultad	Escuela	Cedula	Profesor	Inicio	Fin	Dia 1	Dia 2
UCV	Ciencias	Biologia	6249508	Rosa Raybaudi	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Biologia	9061860	Zaida Tarano	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	No asistio
UCV	Ciencias	Biologia	4283566	Laura Delgado	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Biologia	4679772	Marinela Barrero	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Biologia	5589383	Leidi Herrera	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Computacion	13478499	Marlliny Monsalve	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Computacion	8584637	Adrian Bottini	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Computacion	5410603	Zenaida Castillo	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio
UCV	Ciencias	Geoquimica	5312898	Manuel Martinez	10/03/2008	11/03/2008	Asistio	Asistio

Tabla 66: Reporte, Inducción_profesores_detallado

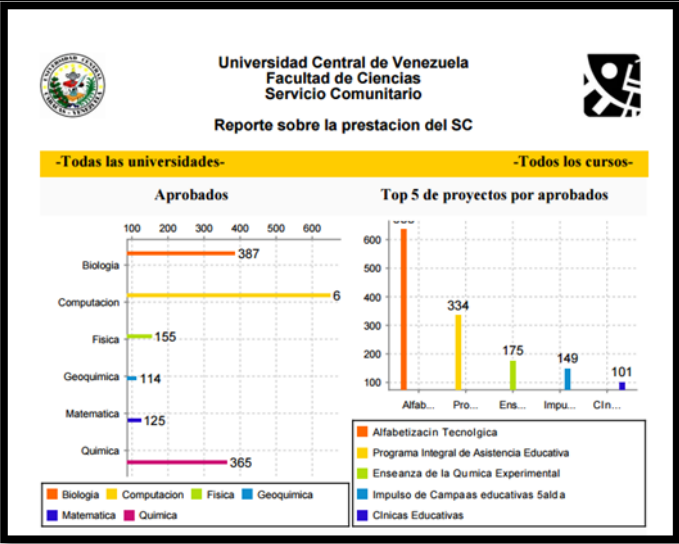
Reporte	Descripción
Prestación	Muestra: <ul style="list-style-type: none"> • Total de estudiantes aprobados • Total de estudiantes pendientes • Total de estudiantes exentos • Top 5 de proyectos con la cantidad de estudiantes aprobados
Screenshot	
	

Tabla 67: Reporte, prestación

Reporte	Descripción
Prestación_detallado	Muestra una lista con el nombre del estudiante la cedula el estatus de la prestación comunitaria, el proyecto en donde participo, la comunidad y el tutor académico asignado

Screenshot

Cedula	Nombre	Estatus	Proyecto	Comunidad	Tutor academico
17247363	Adalberto Antonio Diaz Rodriguez	Aprobado	Proyecto Socioeducativo "Victoria Diez": educacin alternativa para los sectores desfavorecidos de Los Erazos y Anauco	Barrio El Lidice	Jose Jorge
14163587	Aile Josefina Hernandez Zambrano	Aprobado	Impulso de campaas educativas Salda para promover salud en centros sociales y comunidades del area metropolitana, incluyendo las frutas y hortalizas en los hbitos alimentarios del venezolano	La Colmena de la Vida - El Hatillo	Alcala Julio Vivas
17751986	Alejandra Carolina Villarroel Hernandez	Aprobado	Aprendiendo con la Naturaleza en el Jardn Ecolgico de la Concha Acstica de Colinas de Bello Monte	Consejo Comunal Samuel Robinson - Urb. Simn Rodriguez	Palmira Guevara

Tabla 68: Reporte, Prestación_detallado

Dashboard Curso de Inducción para estudiantes

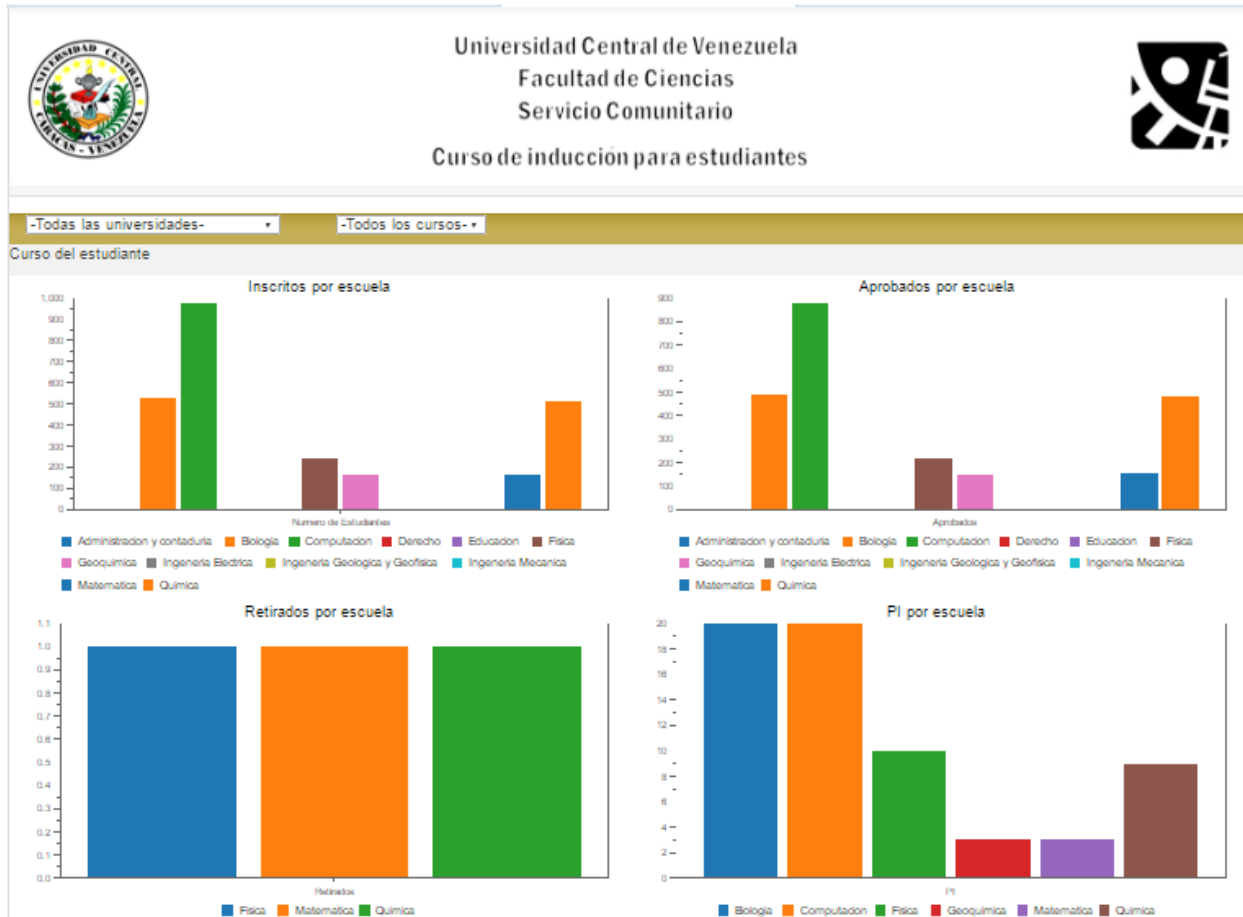
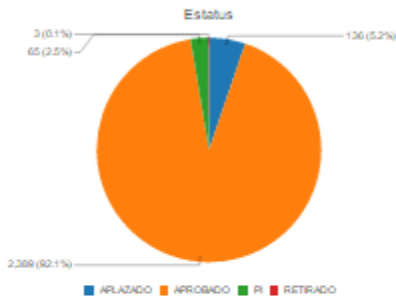
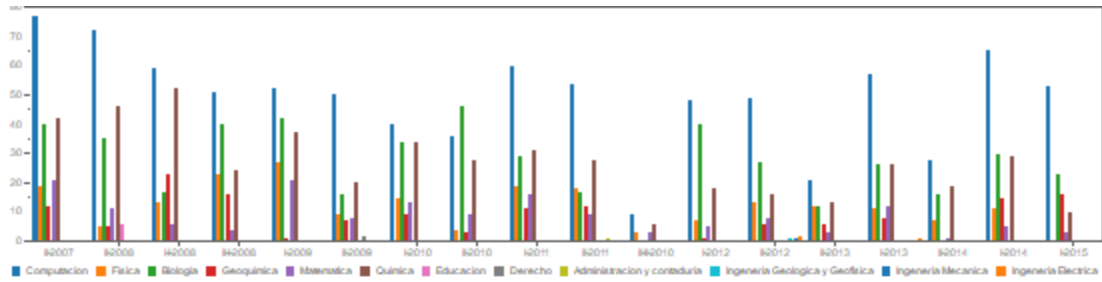


Figura 29: Dashboard de Curso de Inducción para estudiantes



Search:

Curso	Facultad	Escuela	Cedula	Nombre	Estatus
Curso II-2015	Facultad De Ciencias	Biología	20051496	Samuel Alejandro Chirinos Romero	APLAZADO
Curso I-2015	Facultad De Ciencias	Biología	22905086	Inaira Del Carmen Rivero Vásquez	APROBADO
Curso II-2015	Facultad De Ciencias	Biología	20093640	Ricardo Daniel Romero Marín	APLAZADO
Curso II-2015	Facultad De Ciencias	Biología	21070688	Héctor Galileo Hernández Albomoz	APLAZADO
Curso II-2015	Facultad De Ciencias	Biología	22926832	Gustavo Adolfo Meigarejo Cedeño	APLAZADO
Curso I-2015	Facultad De Ciencias	Biología	20330535	José Alberto Sánchez Manzanilla	APROBADO

Previous Next

Figura 30: Dashboard Curso inducción para estudiantes parte II

Dashboard Curso de Inducción para docentes

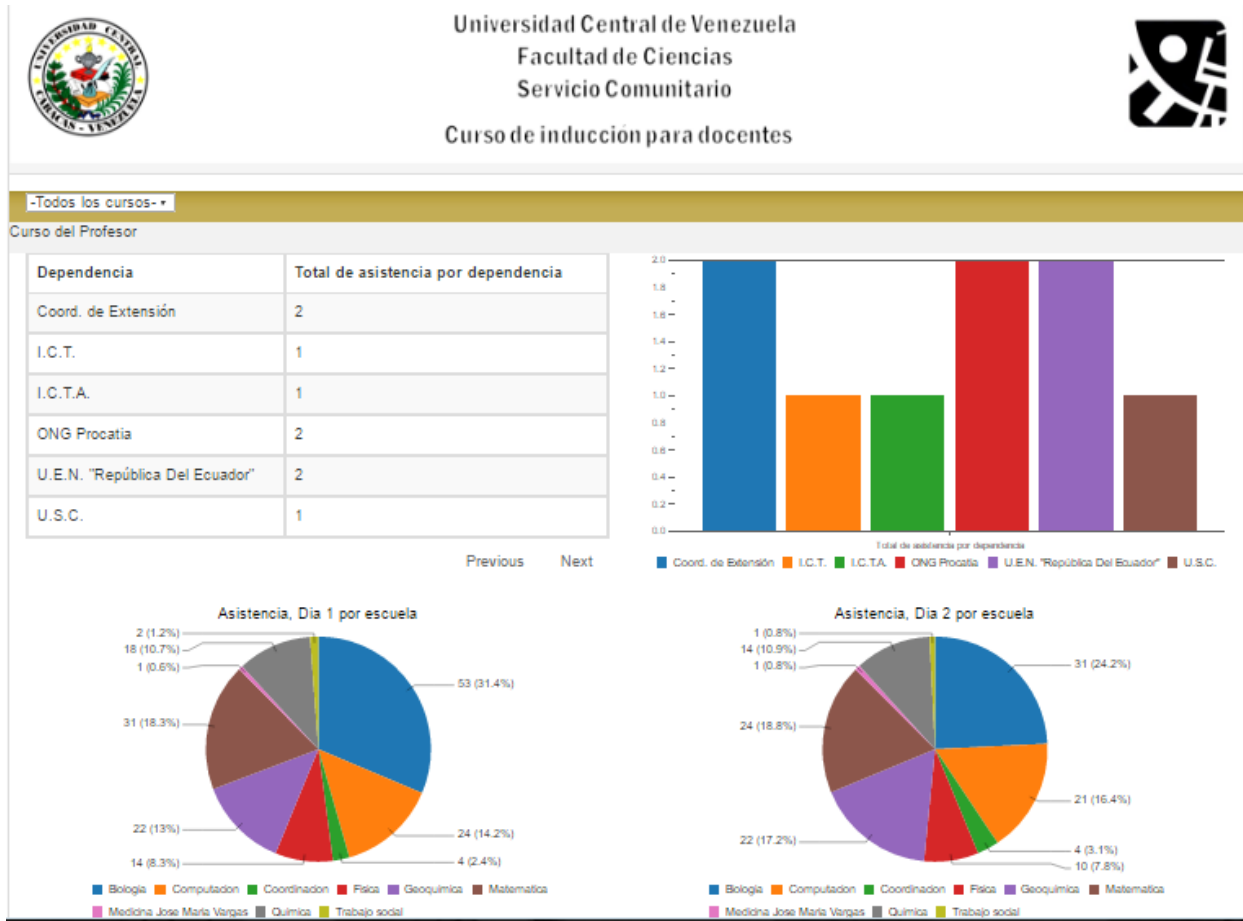


Figura 31 Dashboard para el curso inducción para docentes



Figura 32: Dashboard Curso inducción para docentes parte II

Dashboard para prestación comunitaria

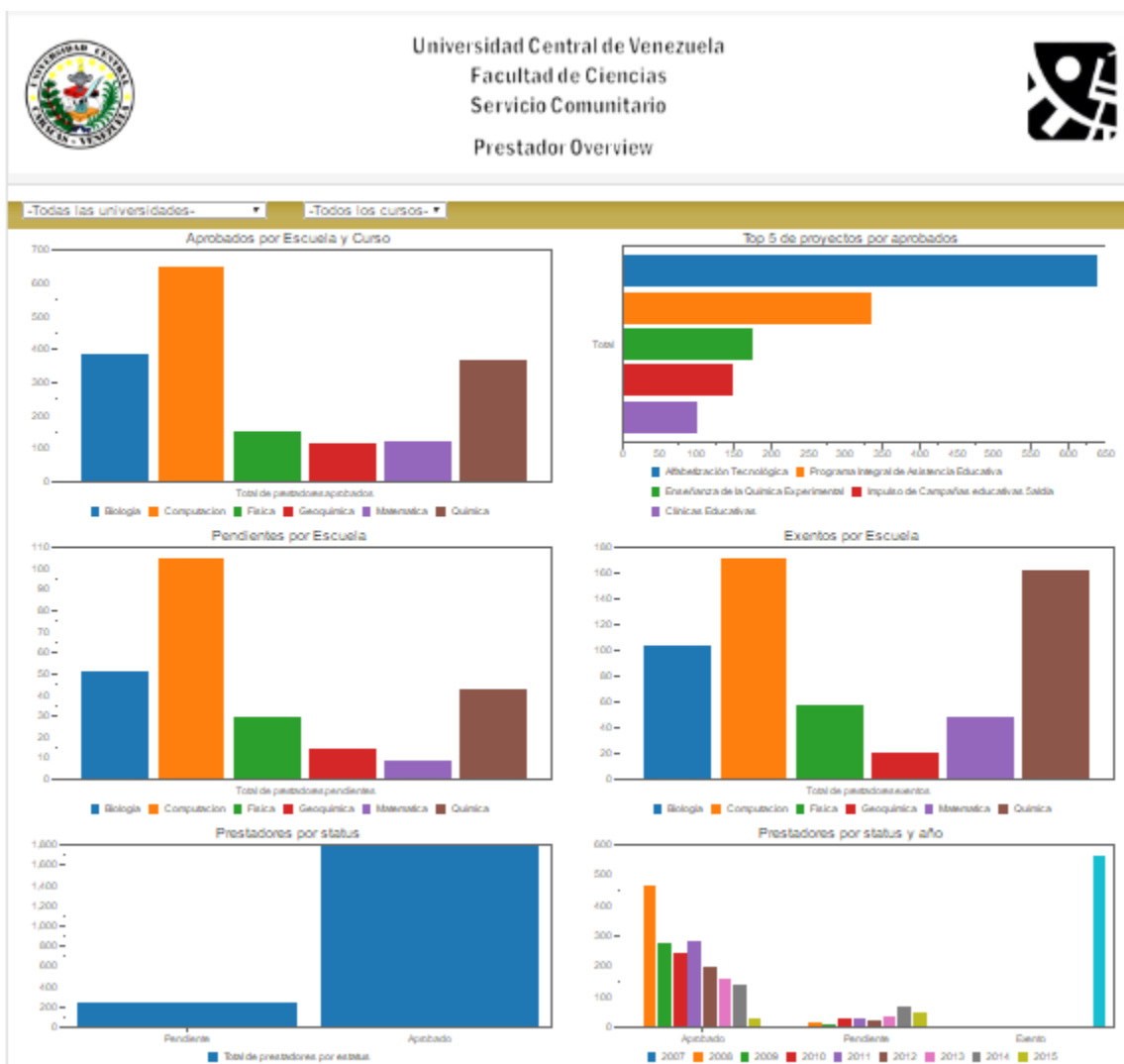


Figura 33: Dashboard prestación comunitaria

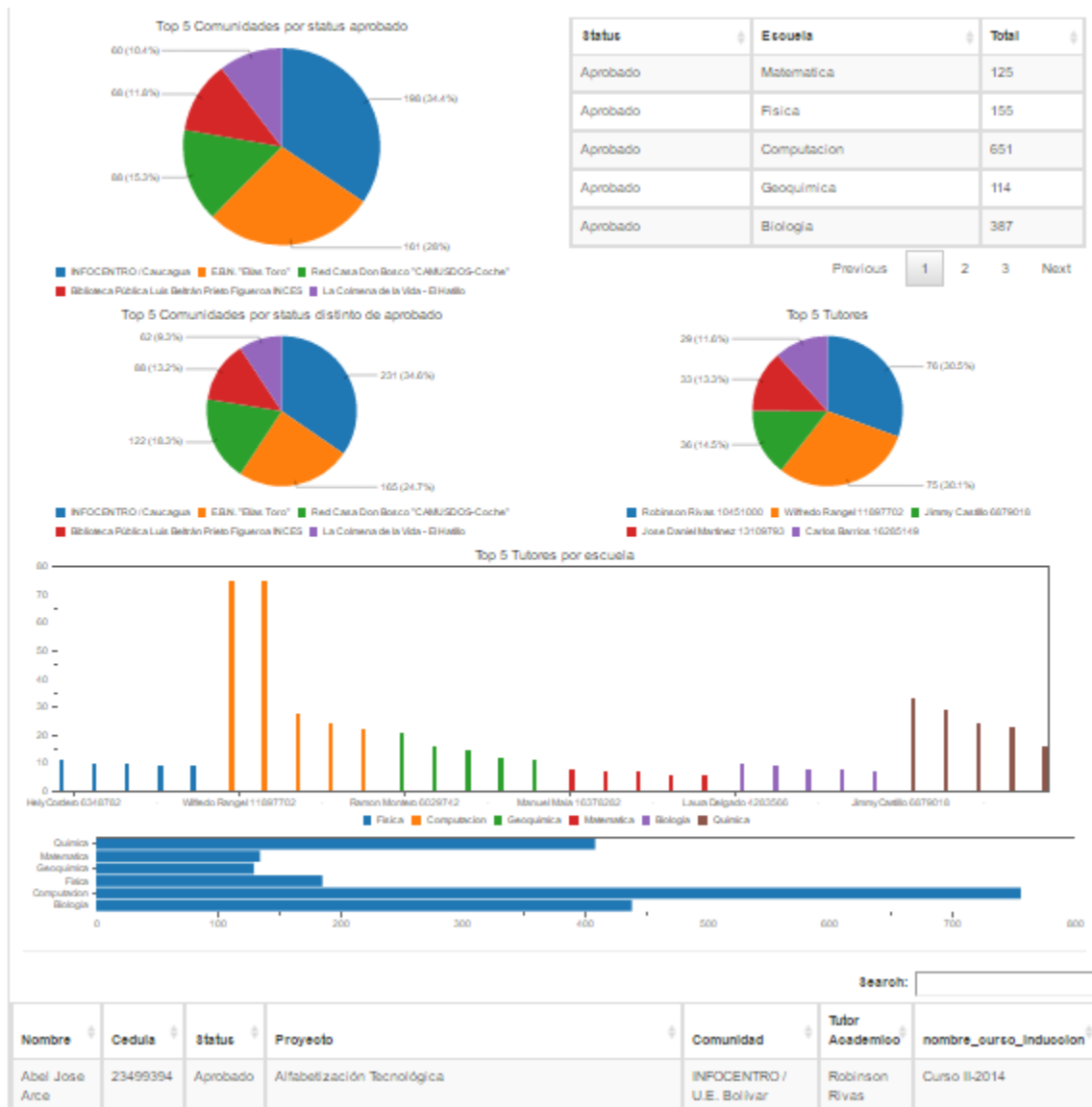


Figura 34: Dashboard prestación comunitaria parte II

Despliegue

En esta última fase de la metodología se incluyen pruebas de aceptación, mantenimiento y crecimiento del sistema. A continuación se detalla cada uno de estos ítems.

Pruebas de Aceptación

Para garantizar la calidad de la solución de BI, se realizaron pruebas de aceptación, las cuales consistieron en pruebas funcionales y no funcionales. Para esto se realizaron múltiples reuniones con el personal de la USC, en las cuales se realizaron varias pruebas en donde se detectaron errores del sistema de la captura de información que se maneja en la USC.

La Tabla N° 69 muestra las fechas en que fueron aceptadas las pruebas funcionales y no funcionales de la solución de BI por parte de los responsables de la Unidad de Servicio Comunitario.

Pruebas de aceptación	Fechas de reunión
Pruebas Funcionales del área curso inducción para estudiantes: Ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el modulo de curso inducción estudiante.	09/02/2016- 14/02/2016
Pruebas No-Funcionales del área curso inducción para estudiantes: Retroalimentación de la facilidad con que los usuarios pueden acceder a la información de los reportes, cubos y dashboard.	22/02/2016- 26/02/2016
Pruebas Funcionales del área curso inducción para docentes: Ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el modulo de curso inducción docente.	07/03/2016- 11-03-2016
Pruebas No-Funcionales del área curso inducción para docentes: Retroalimentación de la facilidad con que los usuarios pueden acceder a la información de los reportes, cubos y dashboard.	14/03/2016- 17/03/2016
Pruebas Funcionales del área prestación comunitaria: Ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el modulo prestación comunitaria.	04/04/2016- 15/04/2016
Pruebas No-Funcionales del área prestación comunitaria: Retroalimentación de la facilidad con que los usuarios pueden acceder a la información de los reportes, cubos y dashboard.	18/04/2016- 25-04-2016

Tabla 69: Prueba de aceptación de los usuarios

Mantenimiento y crecimiento del sistema

En cuanto a los dos últimos puntos encontrado en la metodología de Kimbal, se tiene que se diseñó el Sistema de Inteligencia de Negocio para la gestión de Servicio Comunitario en la USC de modo que el desarrollo del mismo siguiera una naturaleza de espiral, ya que dicho sistema debe estar preparado para acompañar a la evolución del desarrollo del Servicio Comunitario durante toda su historia, al contrario de los sistemas tradicionales, los cambios en el desarrollo deben ser vistos como signos de éxito y no de falla, por lo que para lograr esto, se documentaron todas las fases del desarrollo del software siguiendo las mejores prácticas que propone la metodología empleada.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones y recomendaciones

Como resultado del presente T.E.G, se alcanzó el objetivo general propuesto de desarrollar un sistema de información mediante una herramienta de inteligencia de negocio de modo de permitir, la realización de un análisis amplio sobre la gestión de prestación del Servicio Comunitario Universitario.

Dicho sistema fue desarrollado de forma exitosa siguiendo la metodología de *Kimball Business Dimensional Lifecycle (BDL)*. Al respecto, cabe destacar, por un lado, que uno de los factores claves para conseguir los objetivos en los tiempos estipulados, fue haber seguido los hitos propuestos como entregables dentro de las diferentes fases de la metodología.

Por otro lado, la instanciación de la metodología anteriormente mencionada, permitió centrar esfuerzos en crear actividades destinadas a la planificación del proyecto, el análisis y la definición de los requerimientos, así como en la adecuada escogencia sobre las herramientas tecnológicas para el desarrollo del proyecto, las cuales, fueron enteramente seleccionadas, bajo la filosofía de Software Libre (PostgreSQL, Pentaho BI Suite y Community Dashboard Editor).

Primeramente, la escogencia de la plataforma Pentaho BI Suite Community Edition resultó apropiada para el desarrollo del sistema, ya que permitió realizar de manera eficaz los siguientes procesos: ETL de la data, modelado multidimensional, diseño de los distintos reportes, creación de diversas vistas dinámicas de los cubos OLAP y la visualización de los tableros de control. Todos los cuales, se integraron de manera automatizada en el servidor de aplicaciones propio de la plataforma.

Segundamente, el Sistema Manejador de Base de Datos PostgreSQL se desempeñó cabalmente para la creación de la base de datos ODS y la base de dato multidimensional, asimismo, permitió aplicar correctamente el diseño físico de la base de datos.

Terceramente, la Herramienta Community Dashboard Editor (CDE) funcionó adecuada para la realización de los tableros de control, ya que la misma facilitó el diseño y la creación de los mismos, con un diseño que resultó tanto atractivo como funcional.

Finalmente, por una parte, a la fecha de edición de este T.E.G, el sistema de Inteligencia de Negocio desarrollado, ha pasado correctamente por distintas pruebas de aceptación por parte de todos los involucrados en la Unidad de Servicio Comunitario.

Por otra parte, se recomienda a la USC y a las personas involucradas, que tomen en consideración los siguientes hitos para el mejoramiento del sistema y de la información mostrada en general:

- Corregir inconsistencias de origen en las tablas transaccionales, en campos como identificador de profesor, escuela y dependencia.
- Mejorar la aplicación del Servicio Comunitario para que tome en cuenta validaciones sintácticas y semánticas sobre los datos.

- Instar a los tutores académicos y tutores comunitarios a que recojan más indicadores, de modo de integrarlos al sistema y analizar mejor el impacto que los proyectos han tenido sobre las comunidades.

Trabajos futuros

Como trabajos futuros se plantean las siguientes actividades:

- Realizar una capacitación con todos los actores involucrados en el manejo del Sistema de Inteligencia de Negocios presentado en este T.E.G. esto con el propósito de dar a conocer las funcionalidades y el alcance del sistema para así hacer más fácil la transición y su aceptación.
- Construir los reportes, cubos OLAP y dashboard correspondientes al área de la comunidad y las ayudas otorgadas.
- Crear nuevos reportes, cubos OLAP y dashboard, así como también nuevas funcionalidades que surjan por partes de los usuarios al hacer uso del Sistema de Inteligencia de Negocios.

Anexos

Anexo 1: Fichas Técnicas del requerimiento B

<logo>	Inteligencia de Negocios (BI)	Código	Versión
		002	1.1
		Última Revisión	Estatus del Documento

Reporte Analítico	Participación de los Profesores en los Cursos de Inducción Facultad de Ciencias			
Área	Servicio Comunitario			
Proceso	Gestión de procesos de servicio comunitario			
Objetivo Estratégico	Obtener información detallada acerca de la cantidad de Profesores que han asistido a los curso de inducción en la facultad de ciencias			
Definición: permite contabilizar y comparar las asistencias semestrales en un año específico de los profesores de la Facultad de Ciencias en el curso de inducción, ordenado por escuela.				
Niveles de Consolidación / Agrupación				
Indique los niveles de análisis o navegación que espera del Indicador.				
Dimensión				Fuente
Tiempo				USC
Escuela				USC
Docente				Conest
Indicadores / Medidas a visualizar				
Indicador/ Medida	Descripción	Criterio de Obtención	Fuente de Información	Unidad
Cantidad de asistentes	Cantidad de profesores que asistieron y participaron de forma activa en los cursos de inducción de servicio comunitario.	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Frecuencia de Actualización Defina la frecuencia con la que va a ser cargada la información:		Frecuencia de Análisis Defina la frecuencia con la que va a ser solicitado / analizado el reporte:		

<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):	<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):
Comparabilidad Defina comparabilidad requerida para este indicador (histórica, competencia y/o benchmarking).	
Asistencia total de profesores en el Curso de inducción semestre I-2012 vs Asistencia total de profesores en el Curso de inducción semestre I-2013 Asistencia por escuela de profesores en el Curso de inducción semestre I-2012 vs Asistencia por escuela de profesores en el Curso de inducción semestre I-2013	
Historia de la Data	Clientes del Reporte y Número de Usuarios
Escriba cuánto tiempo de Historia de los datos debe poseer el reporte, a fin de realizar las comparaciones necesarias y tendencias. Eje.: 1 año	Indique el Rol de los posibles usuarios del reporte y el número de usuarios posibles que los usará. Em: Junta Directiva (5), Comitê Ejecutivo (12) y Gerencias (4).
Mínimo tres años , lo deseable es comparar data desde el 2007	USC: Unidad de Servicio Comunitario CSC: Comisión de Servicio Comunitario
Valores de Alerta o Semáforos Defina los valores de alerta que existen en el Indicador (sí aplica).	
No aplica	
Requerimientos y comentarios adicionales Indique comentarios o requerimientos que consideren que no fue contemplado o que tenga impacto en la definición del Indicador. Ninguno	
Certificación de los Indicadores por parte de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios	
Preparado por	Amarilis Obelmeja
Líder Técnico	Amarilis Obelmeja
Fecha	
TLF/Ubicación	
Firma (Aprobación):	Inés Tovar
Formato de Presentación Indique el formato de presentación del Reporte, ejemplo: Tabla, Gráficos (Indicar el modelo del Reporte	

esperado en el Anexo A, con un Hard Copy o Impresión).

Tabla y gráficos

DEPENDENCIA	Curso I-2015	Curso II-2015	Curso I-2016
ESC. DE BIOLOGÍA	2	1	1
ESC. DE COMPUTACIÓN	10	5	3
ESC. DE FÍSICA	7	1	0
ESC. DE GEOQUÍMICA	3	1	0
ESC. DE MATEMÁTICA	6	3	3
ESC. DE QUÍMICA	8	0	2
I.B.E.	9	2	1
I.C.T.A.	5	0	2
I.C.T.	0	1	2
I.Z.T.	3	1	2
OTRAS DEPENDENCIAS	4	0	0
ESC. DE MEDICINA	1	0	0
ESC. DE TRABAJO SOCIAL	2	0	0
COMUNIDAD	2	0	0
TOTAL	62	15	16

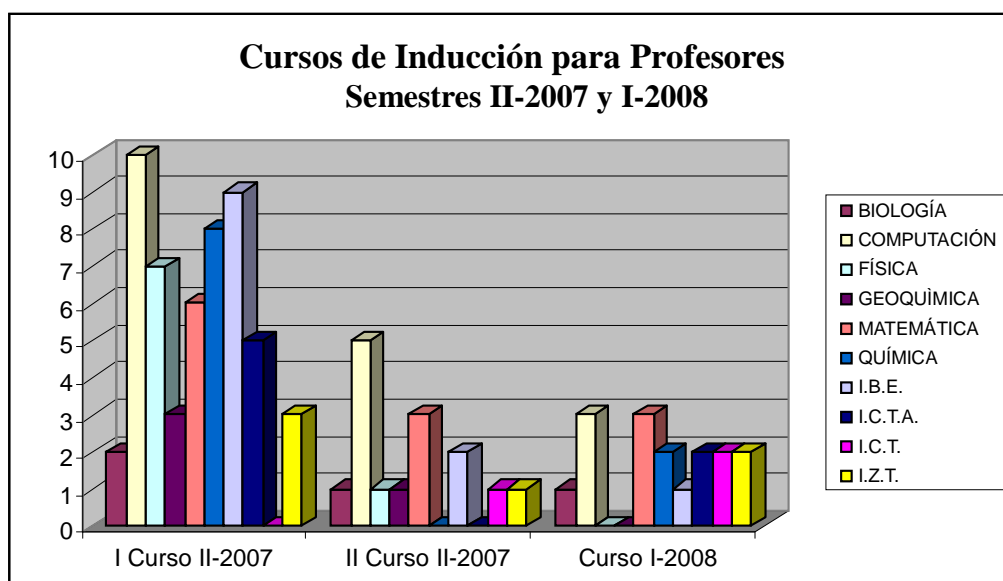


Tabla 70: Requerimiento B

Anexo 2: Fichas Técnicas del requerimiento C

<logo>	Inteligencia de Negocios (BI)	Código	Versión
		003	1.1
		Última Revisión	Estatus del Documento

Reporte Analítico	Estudiantes que actualmente están desarrollando proyectos			
Área	Servicio Comunitario			
Proceso	Gestión de procesos de servicio comunitario			
Objetivo Estratégico	Obtener información detallada acerca de la cantidad de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos.			
Definición: permite contabilizar la cantidad de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos.				
Niveles de Consolidación / Agrupación				
Indique los niveles de análisis o navegación que espera del Indicador.				
Dimensión				Fuente
Tiempo				USC
Proyecto				USC
Estudiante				Conest
Indicadores / Medidas a visualizar				
Indicador/ Medida	Descripción	Criterio de Obtención	Fuente de Información	Unidad
Cantidad de estudiantes	Cantidad de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos por escuela.	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Cantidad de estudiantes	Cantidad de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos en total.	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Frecuencia de Actualización Defina la frecuencia con la que va a ser cargada la información:		Frecuencia de Análisis Defina la frecuencia con la que va a ser solicitado / analizado el reporte:		

<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):	<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):
Comparabilidad Defina comparabilidad requerida para este indicador (histórica, competencia y/o benchmarking).	
Cantidad de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos por escuela semestre II – 2012 vs Cantidad de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos por escuela semestre II – 2013	
Historia de la Data Escriba cuánto tiempo de Historia de los datos debe poseer el reporte, a fin de realizar las comparaciones necesarias y tendencias. Eje.: 1 año	Cientes del Reporte y Número de Usuarios Indique el Rol de los posibles usuarios del reporte y el número de usuarios posibles que los usará. Em.: Junta Directiva (5), Comité Ejecutivo (12) y Gerencias (4).
Mínimo tres años , lo deseable es comparar data desde el 2007	USC: Unidad de Servicio Comunitario CSC: Comisión de Servicio Comunitario
Valores de Alerta o Semáforos Defina los valores de alerta que existen en el Indicador (sí aplica).	
No aplica	
Requerimientos y comentarios adicionales Indique comentarios o requerimientos que consideren que no fue contemplado o que tenga impacto en la definición del Indicador. Ninguno	
Certificación de los Indicadores por parte de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios	
Preparado por	Amarilis Obelmejia
Líder Técnico	Amarilis Obelmejia
Fecha	
TLF/Ubicación	
Firma (Aprobación):	Inés Tovar
Formato de Presentación Indique el formato de presentación del Reporte, ejemplo: Tabla, Gráficos (Indicar el modelo del Reporte esperado en el Anexo A, con un Hard Copy o Impresión).	
Tabla y gráficos	

LICENCIATURAS	GRUPO SEMESTRE II-2007	I GRUPO SEMESTRE I-2008	II GRUPO SEMESTRE I-2008
BIOLOGIA	12	10	13
COMPUTACION	10	55	26
FISICA	2	8	7
GEOQUIMICA	4	24	9
MATEMATICA	4	6	3
QUIMICA	20	52	31
TOTAL	52	155	89

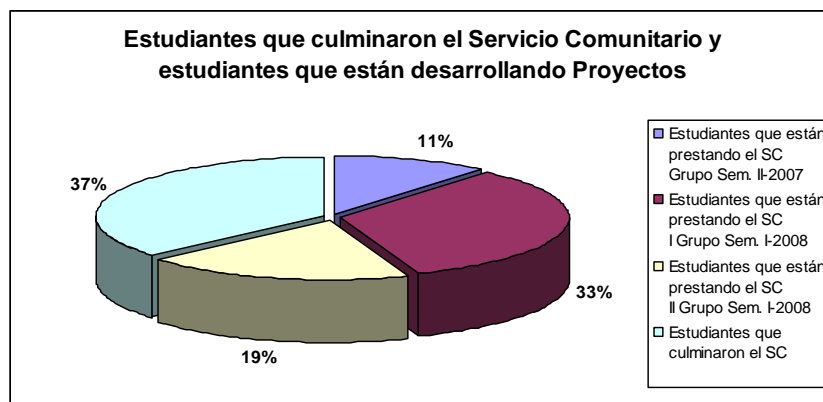


Tabla 71: Requerimiento C

Anexo 3: Fichas Técnicas del requerimiento D

<logo>	Inteligencia de Negocios (BI)	Código	Versión
		004	1.1
		Última Revisión	Estatus del Documento

Reporte Analítico	Ayudas otorgadas a estudiantes que inscribieron proyectos
Área	Servicio Comunitario
Proceso	Gestión de procesos de servicio comunitario
Objetivo Estratégico	Obtener información detallada acerca de la cantidad de Ayudas otorgadas a estudiantes que inscribieron proyectos

Definición: permite contabilizar la cantidad de ayudas y el monto prestada a los estudiantes que inscribieron proyectos				
Niveles de Consolidación / Agrupación Indique los niveles de análisis o navegación que espera del Indicador.				
Dimensión				Fuente
Tiempo				USC
Estudiante				Conest
Indicadores / Medidas a visualizar				
Indicador/ Medida	Descripción	Criterio de Obtención	Fuente de Información	Unidad
Cantidad de solicitudes	Cantidad de solicitudes de estudiantes que se encuentran desarrollando proyectos comunitarios	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Monto	Monto de ayuda otorgada a los estudiantes.	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Bolívares
Frecuencia de Actualización Defina la frecuencia con la que va a ser cargada la información:		Frecuencia de Análisis Defina la frecuencia con la que va a ser solicitado / analizado el reporte:		
<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		
Comparabilidad Defina comparabilidad requerida para este indicador (histórica, competencia y/o benchmarking).				
Cantidad de solicitudes realizadas en el semestre II – 2012 vs Cantidad de solicitudes realizadas en el semestre II – 2013				
Historia de la Data		Cientes del Reporte y Número de Usuarios		
Escriba cuánto tiempo de Historia de los datos debe poseer el reporte, a fin de realizar las comparaciones necesarias y tendencias. Eje.: 1 año		Indique el Rol de los posibles usuarios del reporte y el número de usuarios posibles que los usará. Em: Junta Directiva (5), Comitê Ejecutivo (12) y Gerencias (4).		
Mínimo tres años , lo deseable es comparar data desde el 2007		USC: Unidad de Servicio Comunitario CSC: Comisión de Servicio Comunitario		

Valores de Alerta o Semáforos																									
Defina los valores de alerta que existen en el Indicador (sí aplica).																									
No aplica																									
Requerimientos y comentarios adicionales																									
Indique comentarios o requerimientos que consideren que no fue contemplado o que tenga impacto en la definición del Indicador.																									
Ninguno																									
Certificación de los Indicadores por parte de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios																									
Preparado por	Amarilis Obelmeja																								
Líder Técnico	Amarilis Obelmeja																								
Fecha																									
TLF/Ubicación																									
Firma (Aprobación):	Inés Tovar																								
Formato de Presentación																									
Indique el formato de presentación del Reporte, ejemplo: Tabla, Gráficos (Indicar el modelo del Reporte esperado en el Anexo A, con un Hard Copy o Impresión).																									
Tabla y gráficos																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LICENCIATURA</th> <th>SOLICITUDES</th> <th>MONTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biología</td> <td>12</td> <td>3.060,00</td> </tr> <tr> <td>Computación</td> <td>13</td> <td>3.315,00</td> </tr> <tr> <td>Física</td> <td>14</td> <td>3.570,00</td> </tr> <tr> <td>Geoquímica</td> <td>9</td> <td>2.295,00</td> </tr> <tr> <td>Matemática</td> <td>11</td> <td>2.805,00</td> </tr> <tr> <td>Química</td> <td>11</td> <td>2.805,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>70</td> <td>17.850,00</td> </tr> </tbody> </table>		LICENCIATURA	SOLICITUDES	MONTO	Biología	12	3.060,00	Computación	13	3.315,00	Física	14	3.570,00	Geoquímica	9	2.295,00	Matemática	11	2.805,00	Química	11	2.805,00	TOTAL	70	17.850,00
LICENCIATURA	SOLICITUDES	MONTO																							
Biología	12	3.060,00																							
Computación	13	3.315,00																							
Física	14	3.570,00																							
Geoquímica	9	2.295,00																							
Matemática	11	2.805,00																							
Química	11	2.805,00																							
TOTAL	70	17.850,00																							

Tabla 72: Requerimiento D

Anexo 4: Fichas Técnicas del requerimiento E

<logo>	Inteligencia de Negocios (BI)	Código	Versión
		005	1.1
		Última Revisión	Estatus del Documento

Reporte Analítico	Estudiantes que Culminaron el Servicio Comunitario			
Área	Servicio Comunitario			
Proceso	Gestión de procesos de servicio comunitario			
Objetivo Estratégico	Obtener información detallada acerca de la cantidad de estudiantes que culminaron de servicio comunitario			
Definición: permite contabilizar la cantidad de estudiantes que culminaron el servicio comunitario				
Niveles de Consolidación / Agrupación				
Indique los niveles de análisis o navegación que espera del Indicador.				
Dimensión				Fuente
Tiempo				USC
Estudiante				Conest
Indicadores / Medidas a visualizar				
Indicador/ Medida	Descripción	Criterio de Obtención	Fuente de Información	Unidad
Cantidad de estudiante	Cantidad de estudiante por escuela que culminó servicio comunitario en un periodo dado.	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Cantidad de estudiantes	Cantidad de estudiante que en total que culminaron servicio comunitario. Dado un periodo	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Frecuencia de Actualización Defina la frecuencia con la que va a ser cargada la información:		Frecuencia de Análisis Defina la frecuencia con la que va a ser solicitado / analizado el reporte:		
<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		
Comparabilidad Defina comparabilidad requerida para este indicador (histórica, competencia y/o benchmarking).				
Cantidad de estudiantes que culminaron servicio comunitario semestre II – 2012 vs Cantidad de estudiantes que culminaron servicio comunitario semestre II – 2013				
Historia de la Data		Cientes del Reporte y Número de Usuarios		
Escriba cuánto tiempo de Historia de los datos debe		Indique el Rol de los posibles usuarios del reporte		

poseer el reporte, a fin de realizar las comparaciones necesarias y tendencias. Eje.: 1 año	y el número de usuarios posibles que los usará. Em: Junta Directiva (5), Comité Ejecutivo (12) y Gerencias (4).
Mínimo tres años , lo deseable es comparar data desde el 2007	USC: Unidad de Servicio Comunitario CSC: Comisión de Servicio Comunitario

Valores de Alerta o Semáforos
Defina los valores de alerta que existen en el Indicador (sí aplica).

No aplica

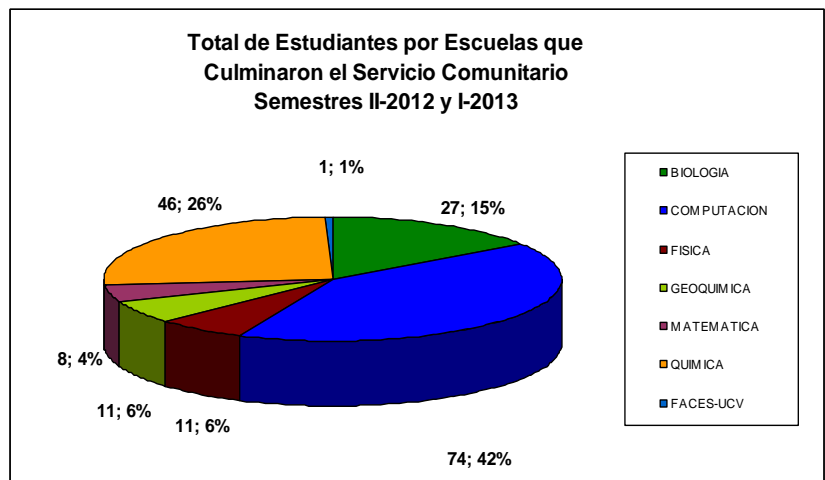
Requerimientos y comentarios adicionales
Indique comentarios o requerimientos que consideren que no fue contemplado o que tenga impacto en la definición del Indicador.
Ninguno

Certificación de los Indicadores por parte de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios

Preparado por	Amarilis Obelmejia
Líder Técnico	Amarilis Obelmejia
Fecha	
TLF/Ubicación	
Firma (Aprobación):	Inés Tovar

Formato de Presentación
Indique el formato de presentación del Reporte, ejemplo: Tabla, Gráficos (Indicar el modelo del Reporte esperado en el Anexo A, con un Hard Copy o Impresión).

Tabla y gráficos



LICENCIATURA	Presentaciones Sem. II-2010		Presentaciones Sem. I-2011		Total
	Oct. 10	Feb. 11	Abr-11	Jul. 11	
BIOLOGIA	25	8	16	12	61
COMPUTACION	15	16	21	21	73
FISICA	9	2	4	1	16
GEOQUIMICA	7	2	7	2	18
MATEMATICA	4	6	9	9	28
QUIMICA	19	6	24	12	61
QUIMICA-ULA	1	0	0	0	1
UNIV. CARABOBO UC	2	0	0	0	2
TOTAL	82	40	81	57	260

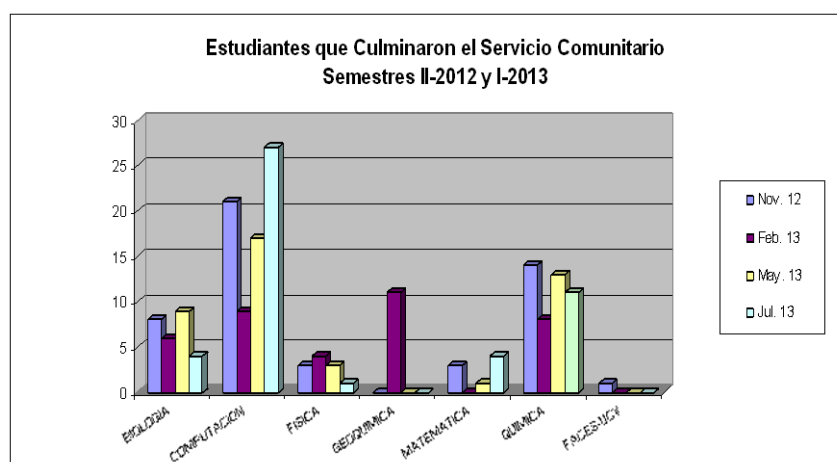


Tabla 73: Requerimiento E

Anexo 5: Fichas Técnicas del requerimiento F

<logo>	Inteligencia de Negocios (BI)	Código	Versión
		006	1.1
		Última Revisión	Estatus del Documento

Reporte Analítico	Estudiantes que están prestando el Servicio Comunitario
Área	Servicio Comunitario

Proceso	Gestión de procesos de servicio comunitario			
Objetivo Estratégico	Obtener información detallada acerca de la cantidad de estudiantes que culminaron de servicio comunitario			
Definición: permite contabilizar la cantidad de estudiantes que culminaron el servicio comunitario				
Niveles de Consolidación / Agrupación Indique los niveles de análisis o navegación que espera del Indicador.				
Dimensión				Fuente
Tiempo				USC
Estudiante				Conest
Indicadores / Medidas a visualizar				
Indicador/ Medida	Descripción	Criterio de Obtención	Fuente de Información	Unidad
Cantidad de estudiante	Cantidad de estudiante por escuela que culminó servicio comunitario en un periodo dado.	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Cantidad de estudiantes	Cantidad de estudiante que en total que culminaron servicio comunitario. Dado un periodo	Informe anual de SC	Documentos de la USC	Unidades
Frecuencia de Actualización Defina la frecuencia con la que va a ser cargada la información:		Frecuencia de Análisis Defina la frecuencia con la que va a ser solicitado / analizado el reporte:		
<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Trimestral <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Otro (especifique):		
Comparabilidad Defina comparabilidad requerida para este indicador (histórica, competencia y/o benchmarking).				
Cantidad de estudiantes que culminaron servicio comunitario semestre II – 2012 vs Cantidad de estudiantes que culminaron servicio comunitario semestre II – 2013				
Historia de la Data		Clientes del Reporte y Número de Usuarios		
Escriba cuánto tiempo de Historia de los datos debe poseer el reporte, a fin de realizar las comparaciones necesarias y tendencias. Eje.: 1 año		Indique el Rol de los posibles usuarios del reporte y el número de usuarios posibles que los usará. Em: Junta Directiva (5), Comitê Ejecutivo (12) y		

	Gerencias (4).
Mínimo tres años , lo deseable es comparar data desde el 2007	USC: Unidad de Servicio Comunitario CSC: Comisión de Servicio Comunitario
Valores de Alerta o Semáforos	
Defina los valores de alerta que existen en el Indicador (sí aplica).	
No aplica	
Requerimientos y comentarios adicionales	
Indique comentarios o requerimientos que consideren que no fue contemplado o que tenga impacto en la definición del Indicador.	
Ninguno	
Certificación de los Indicadores por parte de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios	
Preparado por	Amarilis Obelmeja
Líder Técnico	Amarilis Obelmeja
Fecha	
TLF/Ubicación	
Firma (Aprobación):	Inés Tovar
Formato de Presentación	
Indique el formato de presentación del Reporte, ejemplo: Tabla, Gráficos (Indicar el modelo del Reporte esperado en el Anexo A, con un Hard Copy o Impresión).	

Tabla 74: Requerimiento F

Referencias Bibliográficas y Digitales

Bouman, R & Dongen, J. (2009), Pentaho Solutions: Business Intelligence and DataWarehousing with Pentaho and MySQL (1a. Ed.). Wiley Publishing, Inc, Indianapolis, Indiana.

CherryTree & Co. (5 de Febrero de 2000). Business Intelligence-The Missing Link [en línea]. Disponible en: www.businessintelligence.ittoolbox.com/documents/document.asp?i=2741

Connolly, T, Begg, C (2005). Sistema de Base de Datos. (4a. Ed.). Pearson Educación, Madrid.

Contreras, L, Vera, S. (2009). Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para un departamento de finanzas dentro del sector petroquímico. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Espinosa R. (5 de Febrero de 2013. Kimball vs Inmon. Ampliación de conceptos del Modelado Dimensional (2010). Extraído desde <http://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimENSIONAL/>

Golfarelli, M. (2009). Open Source BI Platforms: a Functional and Architectural Comparison. Universidad de Bologna, Bologna, Italia.

Inmon, W. (2002). Building the Data Warehouse. (3a. Ed.). John Wiley & Sons, Nueva York

Kendall, K & Kendall, J. (2004). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Prentice Hall.

Kendall, K & Kendall, J. (2011). Análisis y Diseño de Sistemas. (8va. Ed.). Pearson Educación, México.

Kimball, R. (1996). The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses (1a. Ed.). NY: John Wiley & Sons.

Kimball, R., Margy, R. (2002). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (2a. Ed.). Wiley.

Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO. (2009, Marzo). Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida. España.

Laudon, F & Laudon, K. (2012), Sistemas de Información Gerencial (12ª. ed.). Pearson Educación, México.

Malinowski, E & Zimányi, E. (2008), Advance Data Warehouse Design (1a. Ed.). Springer-Verlag, Heidelberg. Alemania.

Oporto, S. (5 de Febrero de 2013). Metodologías para el Data Warehousing (*S.F.*). Extraído desde <http://www.docstoc.com/docs/52595481/Metodolog%C3%ADas-para-el-Data-Warehousing>.

Pulvirenti, A & Roldán, M. (2011), Pentaho Data Integration 4 Cookbook (1a. Ed.). Packt Publishing Ltd, Birmingham, UK.

Glosario de Términos

Cubos OLAP: Disposición de los datos en vectores para permitir un análisis rápido, disponer los datos en cubos evita una limitación de las bases de datos relacionales, que no son muy adecuadas para el análisis instantáneo de grandes cantidades de datos.

Data Warehouse: Es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta.

Dashboard: Es una interfaz de administración de empresas que muestra continuamente cuándo una compañía y sus empleados alcanzan los resultados definidos por el plan estratégico. También es una herramienta que ayuda a la compañía a expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con la estrategia.

Front-End: Elementos de un sistema de información con los que tiene contacto el usuario final y que influyen en su experiencia al utilizar dicho sistema.

Metadata, Metadatos: Términos que se refieren a datos sobre los propios datos.

Metodología: En ingeniería de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

Plugin: Es un programa de ordenador que interactúa con otro programa para aportarle una función o utilidad específica.

Servidor: Es un ordenador o software que realiza alguna tarea como servicio de otras aplicaciones llamadas clientes.

Software Libre: Son programas de ordenador que pueden ser utilizados, copiados, modificados y redistribuidos libremente por sus usuarios.

Acrónimos

- **API:** *Application Program Interface*, Interfaz de programa de aplicación.
- **BD:** Base de datos.
- **BI:** Business Intelligence, Inteligencia de Negocios.
- **CCC:** *Community Chart Component*.
- **CDA:** *Community Data Access*.
- **CDE:** *Community Dashboard Editor*.
- **CDF:** *Community Dashboard Framework*.
- **CRM:** *Customer Relationship Management*, Gestión de las relaciones con los clientes.
- **CSS:** *Cascading Style Interface*, Hoja de Estilo en Cascada.
- **CSV:** *Comma Separated value*.
- **ERP:** *Enterprise Resource Planning*, Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales.
- **ESS:** *Executive Support System*, Sistemas de Soporte a Ejecutivos.
- **DSS:** *Decision Support System*, Sistema de Soporte a las Decisiones.
- **DW:** *DatabWarehouse*.
- **ETL:** *Extract, Transform and Load*, Extracción, Transformación y Carga.
- **HTML:** *HyperText Markup Language*, Lenguaje de Marcado de Hipertexto.
- **IBM:** *International Business Machines Corporation*.
- **J2EE:** *Java 2 Enterprise Edition*, Java 2 Edición Empresarial.
- **JSP:** *Java Server Pages*, Páginas de Servidor Java.
- **JVM:** *Java Virtual Machine*, Máquina Virtual de Java.
- **KPI:** *Key Performance Indicators*, Indicadores Claves de Desempeño.
- **LDAP:** *Lightweight Directory Access Protocol*, Protocolo Ligero de Acceso a Directorios.
- **PDF:** *Portable Document Format*, Formato de Documento Portátil.
- **PDI:** *Pentaho Data Integration*.
- **PSW:** *Pentaho Schema Workbench*.
- **MIS:** *Management Information System*, Sistema de Información Gerencial.

- **OLAP:** *Online Analytical Processing*, Procesamiento Analítico en Línea.
- **OLTP:** *Online Transaction Processing*, Procesamiento de transacciones en Línea.
- **QTZ:** Quetzales.
- **RTF:** *Rich Text Format*, Formato de Texto Enriquecido.
- **SAP:** *Systems, Applications, and Products in Data Processing*, Sistemas, aplicaciones y productos para el procesamiento de datos.
- **SCD:** *Slowly Changing Dimensions*, Dimensión Lentamente Cambiante.
- **SMBD:** Sistema Manejador de Base de datos.
- **SQL:** *Standard Query Language*, Lenguaje de Consultas Estándar.
- **SO:** *Operational System*, Sistemas Operacionales.
- **SOA:** *Service Oriented Architecture*, Arquitectura Orientada a Servicios.
- **TPS:** *Transaction Processing System*, Sistema de Procesamiento de Transacciones.
- **UI:** *User Interface*, Interfaz de usuario.
- **XML:** *Extensible Markup Language*, Lenguaje de Marcas Extensible.
- **XSL:** *Extensible Stylesheet Language*, Lenguaje Extensible de Hojas de Estilo.