



UNIVERSIDAD DE OVIEDO



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA WEB

TRABAJO FIN DE MÁSTER

“Análisis y visualización de datos en el proyecto europeo iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classrooms)”

DAVID GARCÍA GARMENDIA

El/la tutor/a autoriza la defensa del Trabajo Fin de Máster

(FIRMA)

Fdo. D. /Dña

Juán Ramón Pérez Pérez

**Director: Juan Ramón Pérez Pérez
Codirector: Víctor Manuel Álvarez García**

Oviedo, Julio de 2014

Agradecimientos

En primer lugar quisiera dar las gracias a mi novia Alicia y a mi madre Mayte, por su apoyo y paciencia durante estos meses de duro trabajo. Sin su constante ánimo no hubiera podido conseguirlo. Gran parte del mérito es vuestro.

En segundo lugar quisiera dar las gracias a mis directores del trabajo, Víctor y Juan Ramón, que me han ayudado y animado a lo largo de todo el proceso, contestando todas mis preguntas y leyendo cada palabra de mi documentación. Muchas gracias.

Resumen

El presente trabajo fin de máster surge como una oportunidad de colaboración en un proyecto europeo, concretamente iTEC y la herramienta iTEC Directory. Esto es así gracias a que Víctor Manuel Álvarez, codirector del trabajo, se encuentra actualmente en la universidad de Leuven donde se realiza la mayor parte del desarrollo de iTEC Directory. Desde el inicio se plantea una situación en la que es necesario introducir mejoras que ayuden a entender cómo se usa el directorio de personas y eventos.

El trabajo realizado ha analizado en profundidad todas las alternativas disponibles para el tratamiento de datos de uso, qué estándares se están usando y cuales son de mayor utilidad. Esta información se ha usado para crear un sistema de recopilación, almacenamiento y consulta de los datos de uso. También se han explorado las formas en las que hoy en día se realizan representaciones de gráficas en la web. Todas estas alternativas se han investigado para determinar cuáles pueden aportar más a iTEC Directory en su búsqueda hacia la creación de un punto de encuentro más útil para los profesionales del ámbito de la educación.

Este análisis se justifica con la necesidad de crear un sistema robusto que permanezca en el tiempo y provea de un sistema con representaciones de calidad cuyos datos puedan ser visualizados para comprender mejor la forma en que se usa el directorio y se establecen las relaciones entre los que forman parte de este.

El trabajo desarrollado ya forma parte de iTEC Directory, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en>, y parte del trabajo es directamente visible a través del acceso a los dashboard realizados (dashboard de datos de uso, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/panelUsage.html#>, dashboard de datos sociales, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/panelSocial.html#>)

Gracias al presente trabajo la Universidad de Oviedo se convierte en partner asociado de iTEC, <http://itec.eun.org/web/guest/associate-partners>, un ambicioso proyecto para la creación de la futura aula.

Palabras Clave

Analítica Web, Dashboard, Visualizaciones, Agilidad, Data-driven, Estructura de datos

Abstract

This final master degree project emerges as an opportunity to collaborate in a European project, specifically iTEC Directory Tool. This is made possible through Víctor Manuel Álvarez proposal, co-director of the project, that is currently working at the University of Leuven, where the most part of iTEC Directory development is done. From the beginning the main target of this project is understand how the iTEC Directory of People and Events is used.

The present project has analyzed all available alternatives for data process, what standards are used and what are useful for this context. This information has been used to build a system that can recollect, save and query all of the usage data. Also alternatives to visualize data on the web were analyzed. All of these alternatives has been investigated to choose which can support better iTEC objectives in order to create a useful meeting point for professional of the education.

This analysis is justified by the need to create a robust system that stay in time and delivers a full quality visualization system whose data can be showed to understand how the directory is used and entity relations are established.

The work is visible and is part of iTEC Directory, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en>, through the dashboards (usage data dashboard, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/panelUsage.html#>, social data dashboard, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/panelSocial.html#>)

From this project, University of Oviedo has become associate partner of iTEC, <http://itec.eun.org/web/guest/associate-partners>, an ambitious project for the creation of future classroom.

Keywords

Web Analytic, Dashboard, Visualizations, Agility, Data-driven, Data estructura

Índice General

CAPÍTULO 1. MEMORIA DEL PROYECTO.....	29
1.1 RESUMEN DE LA MOTIVACIÓN, OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	29
1.2 RESUMEN DE TODOS LOS ASPECTOS	31
1.2.1 <i>Analíticas</i>	31
1.2.2 <i>Investigación Inicial iTEC Directory</i>	31
1.2.3 <i>Datos de Uso en iTEC</i>	31
1.2.4 <i>Procesamiento Datos de Uso y Visualizaciones</i>	31
1.2.5 <i>Integración en iTEC</i>	31
1.2.6 <i>Desarrollo de las Pruebas</i>	32
1.2.7 <i>Resultados</i>	32
CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN.....	33
2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	33
2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	34
2.3 ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	35
2.3.1 <i>¿Qué es iTEC?</i>	35
2.3.2 <i>¿Quién forma parte de iTEC?</i>	38
2.3.3 <i>EduTEKA</i>	40
2.3.4 <i>iTEC Directory</i>	41
2.4 APORTACIÓN A ITEC DIRECTORY	45
CAPÍTULO 3. ANALÍTICAS	47
3.1 CONCEPTOS RELACIONADOS.....	47
3.1.1 <i>Business Intelligence</i>	47
3.1.2 <i>Analítica Web</i>	48
3.1.3 <i>Datos de Uso</i>	51
3.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ANALÍTICAS	52
3.2.1 <i>Google Analytics</i>	53
3.2.2 <i>Adobe Analytics</i>	55
3.2.3 <i>Mixpanel</i>	56
3.2.4 <i>Insights edX</i>	59
3.2.5 <i>Conclusiones</i>	62
CAPÍTULO 4. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO Y ESTIMACIÓN TEMPORAL	65
4.1 PLANIFICACIÓN.....	65
4.1.1 <i>Agilidad</i>	65
4.1.2 <i>Proceso de desarrollo</i>	67
4.2 ESTIMACIÓN TEMPORAL.....	69
CAPÍTULO 5. INVESTIGACIÓN INICIAL ITEC DIRECTORY	71
5.1 JUSTIFICACIÓN.....	71
5.2 OBJETIVOS	71
5.3 TECNOLOGÍAS	72
5.3.1 <i>HTML5, CSS3 y Javascript</i>	72
5.3.2 <i>REST</i>	73

5.3.3	MySQL	74
5.3.4	SOLR.....	75
5.3.5	Tomcat.....	75
5.4	FRAMEWORKS	76
5.4.1	Backbone (Backbone.js).....	76
5.4.2	JEE.....	77
5.4.3	JUnit	78
5.5	ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO	79
5.6	CASOS DE USO Y ESCENARIOS.....	82
5.6.1	Login.....	82
5.6.2	Logout.....	83
5.6.3	Cambio Idioma.....	83
5.6.4	Listar Personas.....	84
5.6.5	Más Información Persona	85
5.6.6	Menos Información Persona	86
5.6.7	Persona conocida.....	86
5.6.8	Cancelar Persona Conocida.....	87
5.6.9	Persona de Confianza.....	87
5.6.10	Cancelar Persona de Confianza	88
5.6.11	Filtrar Personas.....	89
5.6.12	Nueva Persona.....	90
5.6.13	Buscar Personas.....	91
5.6.14	Listar eventos.....	92
5.6.15	Más Información Evento.....	92
5.6.16	Menos Información Evento.....	93
5.6.17	Evento 'Me gusta'.....	93
5.6.18	Cancelar 'Me gusta' de evento	93
5.6.19	Filtrar eventos.....	94
5.6.20	Nuevo evento.....	95
5.6.21	Buscar Eventos.....	95
5.6.22	Evaluación Directorio.....	96
5.6.23	Generar traducciones	97
5.6.24	Recolección RSS	98
5.7	ARQUITECTURA.....	99
5.7.1	Diagrama de paquetes.....	99
5.7.2	Diagrama de componentes.....	106
5.7.3	Diagrama de despliegue	107
5.8	DIAGRAMA DE CLASES.....	108
5.8.1	Paquete config.....	108
5.8.2	Paquete json	109
5.8.3	Paquete util.....	110
5.8.4	Paquete module.....	110
5.8.5	Paquete itec.directory.....	111
5.8.6	Paquete data.....	120
5.8.7	Interfaz.....	123
5.9	BASE DE DATOS	126
5.9.1	Integración de la Base de Datos.....	126
5.9.2	Diagrama Entidades.....	127
5.10	INTERFAZ.....	128
5.10.1	Descripción	128

5.10.2	<i>Comportamiento</i>	129
5.10.3	<i>Diagrama de Navegabilidad</i>	130
5.11	PRUEBAS.....	131
5.11.1	<i>Pruebas unitarias</i>	131
5.11.2	<i>Pilotos de la herramienta</i>	131
5.11.3	<i>Encuesta</i>	131
5.12	PROBLEMAS ENCONTRADOS	132
5.13	CONCLUSIONES	132
CAPÍTULO 6. DATOS DE USO EN ITEC		133
6.1	JUSTIFICACIÓN.....	133
6.2	OBJETIVOS	133
6.3	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURA DE DATOS	134
6.3.1	<i>xApi (Tin Can Api)</i>	134
6.3.2	<i>Activity Streams</i>	137
6.3.3	<i>Cam (Contextualized Attention Metadata)</i>	146
6.3.4	<i>Conclusiones</i>	149
6.4	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DATOS DE USO EN ITEC DIRECTORY	150
6.4.1	<i>Acciones registradas</i>	152
6.5	COLABORACIÓN CON WESPOT.....	153
6.5.1	<i>El Proyecto weSPOT</i>	153
6.5.2	<i>Conclusiones</i>	154
6.6	DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA	155
6.7	REQUISITOS DEL SISTEMA.....	156
6.7.1	<i>Obtención de los Requisitos del Sistema</i>	156
6.7.2	<i>Identificación de Actores del Sistema</i>	157
6.7.3	<i>Especificación de Casos de Uso</i>	158
6.8	CASOS DE USO Y ESCENARIOS	160
6.8.1	<i>Recolección de Datos de Uso</i>	160
6.8.2	<i>Transformación de Datos de Uso</i>	161
6.8.3	<i>Acceso a Datos de Uso</i>	162
6.9	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	163
6.9.1	<i>Diagrama de Componentes</i>	163
6.10	DIAGRAMA DE CLASES	164
6.11	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	167
6.11.1	<i>Almacenamiento Datos de Uso</i>	167
6.11.2	<i>Diagrama de Secuencia Acceso Datos de Uso</i>	168
6.12	DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD.....	169
6.12.1	<i>Almacenamiento Datos de Uso</i>	169
6.12.2	<i>Diagrama de Actividad Acceso Datos de Uso</i>	170
6.13	BASE DE DATOS.....	171
6.13.1	<i>Integración de la Base de Datos</i>	171
6.13.2	<i>Diagrama Entidades</i>	172
6.14	PROBLEMAS ENCONTRADOS	173
6.15	CONCLUSIONES	173
CAPÍTULO 7. PROCESAMIENTO DATOS DE USO Y VISUALIZACIONES		175
7.1	JUSTIFICACIÓN.....	175
7.2	OBJETIVOS	175
7.3	TECNOLOGÍAS	176

Análisis y visualización de datos en el proyecto europeo iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classrooms)”

7.3.1	<i>Jasmine</i>	176
7.3.2	<i>SQLite</i>	177
7.3.3	<i>Cytoscape.js</i>	177
7.3.4	<i>queue.js</i>	178
7.4	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE VISUALIZACIÓN	179
7.4.1	<i>Google Charts</i>	180
7.4.2	<i>D3.js ad plugins</i>	189
7.4.3	<i>Jquery Plugins</i>	199
7.4.4	<i>CanvasJS</i>	205
7.4.5	<i>Conclusiones</i>	213
7.5	DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA	214
7.6	REQUISITOS DE SISTEMA.....	216
7.6.1	<i>Obtención de los Requisitos del Sistema</i>	216
7.6.2	<i>Identificación de Actores del Sistema</i>	218
7.6.3	<i>Especificación de Casos de Uso</i>	219
7.7	SUBSISTEMAS	226
7.7.1	<i>Descripción de Subsistemas</i>	226
7.7.2	<i>Descripción de las Interfaces entre Subsistemas</i>	227
7.8	ANÁLISIS DE CASOS DE USO Y ESCENARIOS	228
7.8.1	<i>Extracción datos uso iTEC Directory</i>	228
7.8.2	<i>Extracción datos entidades iTEC Directory</i>	229
7.8.3	<i>Transformación de datos combinados de analíticas</i>	230
7.8.4	<i>Acceso web</i>	231
7.8.5	<i>Acceso a dashboard datos de uso</i>	231
7.8.6	<i>Indicadores sesión</i>	232
7.8.7	<i>Indicadores búsqueda</i>	232
7.8.8	<i>Indicadores de acción</i>	233
7.8.9	<i>Representación datos creación entidades</i>	233
7.8.10	<i>Representación datos funnel búsqueda-edición personas</i>	233
7.8.11	<i>Representación datos funnel búsqueda-edición eventos</i>	234
7.8.12	<i>Representación datos acciones</i>	234
7.8.13	<i>Acceso dashboard datos sociales</i>	234
7.8.14	<i>Representación datos de conexiones 'trust'</i>	235
7.8.15	<i>Representación datos conexiones 'know'</i>	235
7.8.16	<i>Representación datos conexiones 'like'</i>	235
7.8.17	<i>Representación datos de conexiones y evolución</i>	236
7.8.18	<i>Representación datos de reparto de acciones entre países</i>	236
7.8.19	<i>Representación datos de participación de países</i>	237
7.8.20	<i>Selección rango fechas</i>	237
7.8.21	<i>Filtrado de datos, interacción con gráficas</i>	238
7.9	ANÁLISIS DE INTERFACES DE USUARIO	239
7.9.1	<i>Descripción de la Interfaz</i>	239
7.9.2	<i>Descripción del Comportamiento de la Interfaz</i>	240
7.9.3	<i>Diagrama de Navegabilidad</i>	240
7.10	ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS	241
7.10.1	<i>Pruebas Unitarias</i>	241
7.10.2	<i>Pruebas de Integración</i>	244
7.10.3	<i>Pruebas de Usabilidad</i>	245
7.11	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	246
7.11.1	<i>Diagrama de Paquetes</i>	246

7.11.2	<i>Diagrama de Despliegue</i>	248
7.12	DIAGRAMA DE CLASES	249
7.12.1	<i>Extracción datos uso de iTEC Directory</i>	249
7.12.2	<i>Extracción de entidades de iTEC Directory</i>	249
7.12.3	<i>Transformación de datos combinados a analíticas</i>	250
7.12.4	<i>Web</i>	251
7.13	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	252
7.13.1	<i>Extracción datos de entidades de iTEC Directory</i>	252
7.13.2	<i>Transformación de datos combinados a analíticas</i>	253
7.13.3	<i>Web</i>	255
7.14	BASE DE DATOS.....	256
7.14.1	<i>Integración de la Base de Datos</i>	256
7.14.2	<i>Entidades</i>	256
7.15	ELECCIÓN DE REPRESENTACIONES.....	259
7.15.1	<i>Dashboard datos de uso</i>	259
7.15.2	<i>Dashboard datos sociales</i>	260
7.16	INTERFAZ	262
7.16.1	<i>Resultado final</i>	262
7.16.2	<i>Evolución</i>	265
7.17	PRUEBAS.....	268
7.17.1	<i>Pruebas unitarias, de integración y del sistema</i>	268
7.17.2	<i>Pruebas de Usabilidad</i>	268
7.17.3	<i>Pruebas de Accesibilidad</i>	270
7.17.4	<i>Pruebas de Rendimiento</i>	271
7.18	HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS USADOS PARA EL DESARROLLO.....	272
7.18.1	<i>Python</i>	272
7.18.2	<i>Eclipse</i>	273
7.18.3	<i>Sublime Text 3</i>	273
7.19	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CLASES.....	274
7.19.1	<i>Extracción datos de uso de iTEC Directory</i>	274
7.19.2	<i>Extracción de entidades de iTEC Directory</i>	275
7.19.3	<i>Transformación de datos combinados a analíticas</i>	276
7.19.4	<i>Web</i>	279
7.20	PROBLEMAS ENCONTRADOS	284
7.21	CONCLUSIONES	284
CAPÍTULO 8.	INTEGRACIÓN EN ITEC.....	285
8.1	JUSTIFICACIÓN.....	285
8.2	OBJETIVOS	285
8.3	TECNOLOGÍAS	286
8.3.1	<i>UNIX Cron</i>	286
8.4	DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA	287
8.5	REQUISITOS DEL SISTEMA.....	289
8.5.1	<i>Obtención de los Requisitos de Sistema</i>	289
8.5.2	<i>Identificación de Actores del Sistema</i>	290
8.5.3	<i>Especificación de Casos de Uso</i>	290
8.6	SUBSISTEMAS.....	294
8.6.1	<i>Descripción de Subsistemas</i>	294
8.6.2	<i>Descripción de las Interfaces entre Subsistemas</i>	295
8.7	ANÁLISIS DE CASOS DE USO Y ESCENARIOS	296

Análisis y visualización de datos en el proyecto europeo iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classrooms)”

8.7.1	Extracción datos de uso	296
8.7.2	Transformación de datos combinados a analíticas.....	297
8.7.3	Limitación de extracción datos	298
8.7.4	Acceso web	298
8.7.5	Acceso dashboard datos de uso.....	299
8.7.6	Acceso dashboard datos sociales.....	299
8.7.7	Representación funnel	300
8.7.8	Google Analytics	300
8.8	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	301
8.8.1	Diagrama de Paquetes.....	301
8.8.2	Diagrama de Despliegue.....	302
8.9	DIAGRAMA DE CLASES.....	303
8.9.1	Extracción datos uso de iTEC Directory.....	303
8.9.2	Transformación de datos combinados a analíticas.....	304
8.9.3	Web.....	306
8.10	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	307
8.10.1	Transformación de datos combinados a analíticas	307
8.11	BASE DE DATOS	308
8.11.1	Integración de la Base de Datos	308
8.11.2	Entidades.....	308
8.12	INTERFAZ.....	309
8.13	PRUEBAS	313
8.13.1	Especificación Pruebas Automáticas	313
8.14	HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS USADOS PARA EL DESARROLLO	317
8.15	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CLASES	318
8.15.1	Extracción datos de uso de iTEC Directory.....	318
8.15.2	Transformación de datos combinados a analíticas	319
8.15.3	Web	327
8.16	PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	329
8.17	CONCLUSIONES.....	329
CAPÍTULO 9. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS		331
9.1	PRUEBAS UNITARIAS, INTEGRACIÓN Y DEL SISTEMA.....	331
9.1.1	Pruebas automáticas	335
9.2	PRUEBAS DE USABILIDAD	339
9.2.1	Cuestionarios	339
9.3	PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD	342
9.4	PRUEBAS DE RENDIMIENTO	344
9.4.1	Análisis de soluciones adoptadas.....	344
9.4.2	Datos.....	346
CAPÍTULO 10. MANUALES DEL SISTEMA		347
10.1	MANUAL DE EJECUCIÓN	347
10.1.1	iTEC Directory	347
10.1.2	Extracción datos de uso.....	349
10.1.3	Extracción datos entidades.....	349
10.1.4	Transformación analíticas	350
10.2	MANUAL DE USUARIO.....	351
10.3	MANUAL DEL PROGRAMADOR	355
10.3.1	Nuevas analíticas disponibles para representar	355

10.3.2	Nuevas representaciones	357
CAPÍTULO 11.	RESULTADOS.....	359
11.1.1	Dashboard Datos de Uso.....	359
11.1.2	Dashboard Datos Sociales.....	366
11.1.3	Conclusiones.....	373
CAPÍTULO 12.	RETROSPECTIVA TEMPORAL	375
CAPÍTULO 13.	CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES	377
13.1	CONCLUSIONES	377
13.2	AMPLIACIONES.....	378
CAPÍTULO 14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	379
CAPÍTULO 15.	APÉNDICES.....	385
15.1	GLOSARIO Y DICCIONARIO DE DATOS.....	385
15.2	CONTENIDO ENTREGADO EN EL CD-ROM	387
15.2.1	Contenidos	387
15.2.2	Código Ejecutable e Instalación	387
15.2.3	Ficheros de Configuración	388
15.3	ÍNDICE ALFABÉTICO	389

Índice de Figuras

Figura 1: Resultados iTEC (Ciclo 1,2,3)	39
Figura 2: Creación de evento	43
Figura 3: Opciones búsqueda eventos	44
Figura 4: Opciones búsqueda personas	44
Figura 5: Relación entre componentes de iTEC con el directorio	45
Figura 6: Popularidad de los términos 'Business Intelligence' y 'Web Analytics'	48
Figura 7: Dimensiones y métricas en una tabla	49
Figura 8: Ciclo DIKUW	52
Figura 9 Google Analytics	53
Figura 10: Inicio Mixpanel	57
Figura 11: Funnel.....	57
Figura 12: Desarrollo iterativo e incremental. Procesos en un Sprint.	68
Figura 13: Pirámide de la Agilidad	68
Figura 14 : Estimación Temporal Gantt.....	69
Figura 15: Estructura Backbone	76
Figura 16 : Casos de Uso iTEC Directory I	79
Figura 17: Casos de Uso iTEC Directory II.....	80
Figura 18: Casos de Uso iTEC Directory III.....	81
Figura 19: Robustez Login.....	82
Figura 20: Robustez Logout	83
Figura 21: Robustez Cambio Idioma	83
Figura 22: Robustez Listar Personas	84
Figura 23: Robustez Más información Persona.....	85
Figura 24: Robustez Menos Información Persona.....	86
Figura 25: Robustez Marcar Persona conocida	86
Figura 26: Robustez Filtrar Personas	89
Figura 27: Robustez Nueva Persona	90
Figura 28: Robustez Buscar Personas	91
Figura 29: Robustez Evaluación Directorio	96
Figura 30: Robustez Generar Traducciones.....	97
Figura 31: Robustez Recolección RSS.....	98
Figura 32: Diagrama de paquetes iTEC Directory	99
Figura 33: Diagrama de paquetes iTEC y data.....	100
Figura 34: Diagrama del paquete WebContent.....	104
Figura 35: Diagrama de paquetes WebContent.main	105
Figura 36: Diagrama de componentes iTEC	106
Figura 37: Despliegue iTEC	107
Figura 38: Clases config	108
Figura 39: Clases json	109
Figura 40: Clases Util	110
Figura 41: Clases module.....	110
Figura 42: Clases controller, hervest y jersey.....	111
Figura 43: Clases junit	112
Figura 44: Clases logic I.....	113
Figura 45: Clases logic II.....	114

Análisis y visualización de datos en el proyecto europeo iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classrooms)”

Figura 46: Clases logic III	115
Figura 47: Clases de main y migrate	115
Figura 48: Clases de RSS	116
Figura 49: Clases de schedule	117
Figura 50: Clases de security	117
Figura 51: Clases de translation	117
Figura 52: Clases de servlet	118
Figura 53: Clases de voc	118
Figura 54: Clases de usage	119
Figura 55: Clases de dao	120
Figura 56: Clases de indexing	120
Figura 57: Clases de orient	121
Figura 58: Clases de rdbms	121
Figura 59: Clases de reststore	122
Figura 60: Clases Vista	123
Figura 61: Clases Vista	124
Figura 62: Atributos de entidades	125
Figura 63: Comunicación BBDD	126
Figura 64: BBDD iTEC	127
Figura 65: Login	128
Figura 66: Lista de Personas	129
Figura 67: Navegabilidad I	130
Figura 68: Navegabilidad II	130
Figura 69: Arquitectura CAM	147
Figura 70 : Diagrama Entidades CAM	147
Figura 71: Entidad Event en weSPOT	153
Figura 72: Representación weSPOT	154
Figura 73: Caso de Uso. Datos de Uso I	158
Figura 74: Caso de Uso. Datos de Uso II	158
Figura 75: Robustez Recolección de Datos de Uso	160
Figura 76: Robustez Transformación de Datos de Uso	161
Figura 77: Robustez Almacenamiento de Datos de Uso	161
Figura 78: Robustez Acceso a Datos de Uso	162
Figura 79: Componentes Datos de Uso	163
Figura 80: Clases Modificadas Datos Uso	164
Figura 81: Secuencia. Almacenamiento Datos de Uso	167
Figura 82: Secuencia. Acceso Datos de Uso	168
Figura 83: Actividad. Almacenamiento Datos de Uso	169
Figura 84: Actividad. Acceso a Datos de Uso	170
Figura 85: Comunicación BBDD	171
Figura 86: Entidades nuevas BBDD iTEC Directory	172
Figura 87 : Geográfica	180
Figura 88: Dispersión	181
Figura 89 : Histograma	181
Figura 90: Columnas	181
Figura 91: Barras	182
Figura 92: Combinada	182
Figura 93: Área	182
Figura 94: Área Escalonada	183
Figura 95: Líneas	183

Figura 96: Tarta	183
Figura 97: Burbujas	184
Figura 98: Donut	184
Figura 99: Organigrama	185
Figura 100: Árbol.....	185
Figura 101: Tabla.....	185
Figura 102: Línea Temporal	186
Figura 103: Indicadores	186
Figura 104: Velas japonesas	186
Figura 105: Línea del tiempo con anotaciones.....	187
Figura 106: Mapa de calor	187
Figura 107: Graph.....	188
Figura 108 : Línea del tiempo	188
Figura 109 : Gráfica básica de puntos y ejes	192
Figura 110: Línea simple.....	193
Figura 111: Dispersión/Burbujas	194
Figura 112: Apiladas / Stream / Área expandida	195
Figura 113: Discreta	195
Figura 114: Agrupadas/Apliadas Multi-barras.....	195
Figura 115: Barras Horizontales Agrupadas	196
Figura 116: Combinada de barras y líneas	196
Figura 117: Líneas Acumulativas	196
Figura 118 : Líneas con buscador.....	197
Figura 119: Bala.....	197
Figura 120: Tarta	197
Figura 121: Árbol HTML Identado.....	198
Figura 122: Gráfica combinada.....	200
Figura 123: Mostrar /Ocultar Series	201
Figura 124: Selección de rango	201
Figura 126: Selección de datos	202
Figura 127: Navegación	202
Figura 125: Selección y Zoom	202
Figura 128: Barras y Rotación de texto.....	203
Figura 129: Open Hi Low Close y Candlestick.....	204
Figura 130: Series de puntos y líneas.....	204
Figura 131: Column Chart.....	206
Figura 132: Line Chart	207
Figura 133: Líneas escalonadas	207
Figura 134: Líneas curvas	207
Figura 135: Área.....	208
Figura 136: Áreas curvas	208
Figura 137: Barras	208
Figura 138: Tarta	209
Figura 139: Donut.....	209
Figura 140: Burbujas	209
Figura 141: Dispersión.....	210
Figura 142: Columnas apiladas 100	210
Figura 143: Áreas apiladas.....	210
Figura 144: Barras apiladas	211
Figura 145: Gráfica de Barras	212

Figura 146: Casos de Uso Operador	219
Figura 147: Casos de Uso Usuario Web I	219
Figura 148: Casos de Uso Usuario Web Dashboard Datos de Uso	220
Figura 149: Casos de Uso Usuario Web Dashboard Datos Sociales.....	220
Figura 150: Robustez Extracción datos uso iTEC Directory	228
Figura 151: Robustez Extracción datos entidades iTEC Directory	229
Figura 152: Robustez Transformación de datos combinados de analíticas	230
Figura 153: Robustez Acceso web	231
Figura 154: Robustez acceso a dashboard datos de uso	231
Figura 155: Robustez Indicadores de sesión.....	232
Figura 156: Robustez Selección rango fechas	237
Figura 157: Robustez Interacción con gráficas	238
Figura 158: Boceto de interfaz preliminar	239
Figura 159: Navegabilidad Dashboard	240
Figura 160: Paquetes Procesamiento datos	246
Figura 161: Despliegue Procesamiento datos	248
Figura 162: Diagrama de clases Extracción datos de uso iTEC Directory.....	249
Figura 163: Diagrama de clases Extracción de entidades de iTEC Directory.....	249
Figura 164: Diagrama de clases Transformación de datos combinados a analíticas	250
Figura 165: Diagrama de clases Web	251
Figura 166 : Secuencia Extracción datos de entidades de iTEC Directory.....	252
Figura 167: Secuencia Transformación datos combinados a analíticas.....	253
Figura 168: Secuencia Web	255
Figura 169: Dashboard Datos de Uso I	262
Figura 170: Dashboard Datos de Uso II	263
Figura 171: Dashboard Social.....	264
Figura 172 : Dashboard datos sociales v1.....	265
Figura 173 : Dashboard datos de uso v1	265
Figura 174: Dashboard Datos Sociales v2.....	266
Figura 175: Dashboard Datos de Uso v2.....	266
Figura 176: Dashboard Datos Sociales v3.....	267
Figura 177: Dashboard Datos de Uso v3.....	267
Figura 178 : Índice TIOBE Long Term	272
Figura 179: Casos de Uso Usuario Sistema	290
Figura 180: Casos de Uso Usuario web.....	291
Figura 181 : Casos de Uso Usuario privilegiado	291
Figura 182 : Robustez Extracción datos de uso	296
Figura 183: Robustez Transformación de datos combinados a analíticas	297
Figura 184: Robustez Limitación de extracción datos.....	298
Figura 185: Robustez Acceso web	298
Figura 186: Robustez Acceso dashboard datos de uso	299
Figura 187: Robustez Representación funnel	300
Figura 188: Robustez Google Analytics	300
Figura 189: Paquetes en Integración.....	301
Figura 190: Despliegue Integración iTEC	302
Figura 191 : Clases ConvertUsageDataTxtToCSV	303
Figura 192 : Clases sistema Transformación de datos combinados a analíticas.....	304
Figura 193 Clases Transformación datos combinados a analíticas	305
Figura 194: Clases Web	306
Figura 195: Clases creadas librería NVD3	306

Figura 196 : Secuencia Transformación datos combinados a analíticas	307
Figura 197: Dashboard procesando datos	309
Figura 198 : Dashboard datos de uso en iTEC Directory	310
Figura 199 : Dashboard datos sociales en iTEC Directory	312
Figura 200 : Clases Test Transformación	313
Figura 201 : Extractor del resultado de las pruebas realizadas con Jasmine	335
Figura 202 : Gráficas v1	342
Figura 203 : Gráfica v2 Search	343
Figura 204 : Representación problemática	343
Figura 205 : Profiler Google Chrome	346
Figura 206 : Tiempo de carga	346
Figura 207 : Directorio webapps de Tomcat	348
Figura 208 : Autenticación iTEC Directory	351
Figura 209 : Página bienvenida iTEC Directory	351
Figura 210 : Barra de navegación	352
Figura 211 : Carga de datos	352
Figura 212 : Selección de fechas	352
Figura 213 : Dashboard datos de uso	353
Figura 214 : Representación con controles de agrupamiento	353
Figura 215 : Dashboard datos sociales	354
Figura 216 : Filtrado de datos en un grafo	354
Figura 217 : Indicadores de uso	359
Figura 218: Creación de entidades manualmente en el periodo y entidades totales	360
Figura 219: Búsquedas	361
Figura 220 : Evolución creación de entidades	362
Figura 221: Funnels	364
Figura 222: Acciones	365
Figura 223: Conexión de confianza	366
Figura 224: Conexión conocer	367
Figura 225: Conexión gustar	368
Figura 226: Evolución social	369
Figura 227: Porcentaje creación entidades por país	370
Figura 228 : Porcentaje de acciones sociales por país	371
Figura 229: Media de acciones vs. media de acciones sociales	372
Figura 230 : Gantt semanal	375

Capítulo 1. Memoria del Proyecto

1.1 Resumen de la Motivación, Objetivos y Alcance del Proyecto

iTEC es un proyecto de investigación europeo en el marco de FP7, con un ambicioso objetivo: crear el aula del futuro. En el proyecto participan empresas y organizaciones de 19 países de la Unión Europea y tiene un presupuesto total de 9.5 millones de euros. Durante la duración del proyecto, que es de 5 años, se han investigado y desarrollado metodologías y herramientas que faciliten la modernización de las aulas.

Una de las herramientas principales es el iTEC Directory, un punto de encuentro de todas las personas que participan de las experiencias de aprendizaje desarrolladas en el proyecto y especialistas en el ámbito e-learning y las tecnologías del aprendizaje (TEL- Technology Enhanced Learning). El directorio recaba además información sobre los eventos que se desarrollan en este ámbito aportando información adicional como el lugar dónde se realizarán, la posibilidad de conexión a través de streaming y los temas a tratar.

En relación con iTEC Directory, el saber cómo profesores e investigadores se relacionan entre ellos y con los eventos es conocimiento con valor en sí mismo, ya que puede servir para desarrollar nuevas estrategias a la hora de crear redes globales de comunicación entre los miembros de una comunidad. Así mismo, este conocimiento tiene una aplicación directa en la mejora continua, uno de los axiomas del desarrollo de software, donde se engloba tanto la resolución de problemas existentes en el software como el perfeccionamiento mediante la adición o modificación de las funcionalidades existentes. Por tanto, en iTEC Directory es necesario conocer como se utiliza el directorio y para ello se planificó una tarea dentro del proyecto europeo, sin embargo esta se consideró menos prioritaria que otras y tanto es así que finalmente con la limitación del tiempo no se iba a realizar. Sin embargo, en octubre de 2013 la Universidad de Oviedo entra en el proyecto como partner para llevar a cabo el presente trabajo que consiste en implementar este análisis del comportamiento de los usuarios del portal iTEC.

El proyecto tendrá como objetivo diseñar, implementar y desplegar un sistema que utilice los datos recogidos en el iTEC Directory y los transforme a un formato estándar que se tratará mediante unas reglas de extracción establecidas para recoger la información relevante, eliminando la información no esencial y sensible (como datos personales), y estructurándolos. Estos datos deberán ser exportados para su publicación online y posteriormente consumidos por una aplicación web que cree visualizaciones con estos. Las visualizaciones deberán tener en cuenta la propia naturaleza de los datos y su propósito final, buscando la forma más adecuada de representarlos teniendo especial cuidado en que sean gráficas que compongan un dashboard sencillo, intuitivo y fácil. Además deberá estar integrado dentro del propio portal. De estas visualizaciones, los usuarios deberán poder sacar conclusiones útiles y que aporten valor al proyecto iTEC Directory en concreto y al proyecto iTEC en general.

El alcance es crear una herramienta de recogida, transformación y visualización de los datos obtenidos en el directorio que cumpla con los objetivos del trabajo y que facilite su ampliación en futuras iteraciones como consecuencia de las conclusiones que puedan extraerse de los propios datos obtenidos. Además, tendremos que cumplir los requisitos de confidencialidad de los datos contenidos en el portal.

1.2 Resumen de Todos los Aspectos

El proyecto se ha estructurado según las iteraciones que se han llevado a cabo para su realización.

Las iteraciones surgieron como un mecanismo para enfrentarse de una forma ágil a la incertidumbre en los requisitos a largo plazo y la necesidad de adaptar las conclusiones y desarrollos realizados a las ideas y aportes de los miembros de iTEC Directory.

1.2.1 Analíticas

Investigación y estudio de conceptos relacionados con el propósito del proyecto, la analítica web y qué importancia tiene actualmente tanto para el desarrollo del proyecto como para mercado actual.

En este apartado se investigan todas las posibilidades actuales que ofrecen las empresas para la medición y análisis web, evaluando alternativas y extrayendo conclusiones.

1.2.2 Investigación Inicial iTEC Directory

La primera parte del proyecto realiza un análisis de la arquitectura de iTEC Directory, evaluación de tecnologías envueltas y frameworks de desarrollo que se utilizan en el proyecto. Se detalla el proceso de puesta en funcionamiento del entorno de desarrollo y estudio de las posibles aplicaciones de la futura herramienta.

1.2.3 Datos de Uso en iTEC

En esta fase se describe la investigación y análisis de las alternativas actuales para el almacenamiento y estructura de los datos de uso que se utilizarán y como se accederá a esta información.

1.2.4 Procesamiento Datos de Uso y Visualizaciones

Posteriormente al estudio de la plataforma existente se analiza el desarrollo de los sistemas de procesamiento de datos de uso y creación de visualizaciones. Además se realiza un análisis de las alternativas para las visualizaciones y tecnologías usadas para su desarrollo.

1.2.5 Integración en iTEC

Las herramientas previas necesitan de su integración en iTEC, para ello primero se tratará la creación y utilización de mecanismos de automatización para el tratamiento de los datos con el menor mantenimiento y posteriormente la integración de la herramienta desarrollada en el

proyecto iTEC Directory. Además se usarán mecanismos alternativos para la recogida de datos adicionales atendiendo a los análisis previos de las alternativas presentes en el mercado.

1.2.6 Desarrollo de las Pruebas

Las pruebas verifican que la herramienta cumple con el propósito del proyecto y que para unas entradas determinadas las salidas del sistema desarrollado son las esperadas.

1.2.7 Resultados

En este capítulo se evaluarán las gráficas presentadas desde el punto de vista de un analista o usuario último que las consuma, buscando la información útil que se puede obtener de estas y constatando uno de los objetivos de proyecto, mostrar información relevante sobre el uso del directorio.

Capítulo 2. Introducción

2.1 Justificación del Proyecto

El proyecto consistirá en la investigación de las posibles analíticas que puedan servir para evaluar el uso del directorio iTEC teniendo en cuenta la naturaleza de los datos que forman parte del directorio iTEC (Personas y Eventos) y como los usuarios pueden interactuar con estos y entre ellos. Además, se elaborará un sistema capaz de medir las acciones llevadas a cabo por los usuarios, registrándolas una a una según se van produciendo y almacenándolas para su posterior exportación. Las acciones que se registrarán serán todas las que envuelvan interacción entre entidades. Los datos exportados se procesarán por otro sistema que se encargue de extraer las partes necesarias para las analíticas agregándolos y estructurándolos. Los datos generados por el anterior mecanismo deberán ser consumidos por una aplicación web que realiza las transformaciones necesarias para su visualización en gráficas acordes a los objetivos de las analíticas elaboradas, que globalmente será conocer el uso de la plataforma.

El motivo por el que se desarrolla el presente trabajo está enmarcado en el proyecto iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classrooms), cuya finalidad última es la investigación y aplicación de metodologías, apoyadas en la tecnología, que creen el aula del futuro. El directorio es una herramienta que sirve a los miembros de la comunidad educativa para contactar y encontrar eventos que les interesen. En este contexto las analíticas de como realizan estas interacciones son muy importantes de cara a la mejora de la plataforma y para conocer las formas en las que los usuarios conectan entre sí.

Hay soluciones que podrían ajustarse a las necesidades del presente proyecto en parte, pero ninguna de las cuales cubre completamente los requisitos establecidos para la generación de analíticas. Actualmente no hay una alternativa completa en el mercado que pueda cubrir todos los requisitos por lo que el desarrollo de una solución propia es la solución propuesta por el presente proyecto.

Adicionalmente, y como consecuencia de los requisitos del proyecto, se han elaborado nuevos sistemas de visualización no existentes en las herramientas usadas, sirviendo además como una contribución a proyectos de Open Source disponibles para toda la comunidad de usuarios.

2.2 Objetivos del Proyecto

Los objetivos del proyecto, finalmente se pueden resumir en:

- Creación de un dashboard:
 - Visualmente atractivo.
 - Sencillo de interpretar.
 - Públicamente accesible.
- Creación de visualizaciones que se ajusten al objetivo y a los propios datos representados.
- Analíticas finales basadas más en el estado actual del directorio iTEC, interacción del usuario y sus acciones que en la navegación.
- Analíticas que den información sobre:
 - Cómo se usa la plataforma.
 - Cómo se establecen las relaciones sociales.
- Mecanismo que permita una recogida de datos completa.
- Exponer únicamente al usuario de las analíticas los datos finales, manteniendo la confidencialidad de la información personal.

2.3 Estudio de la Situación Actual

2.3.1 ¿Qué es iTEC?

iTEC es proyecto europeo de cuatro años en el que participan numerosas entidades, universidades, ministerios etc. con el propósito de investigar e innovar para diseñar el aula del futuro. Busca, utilizando las nuevas tecnologías, métodos y nuevas alternativas que puedan ser utilizadas en los próximos 5-10 años. Para ello realiza pilotos por toda Europa evaluando la forma en la que las herramientas son utilizados y analizando los resultados. Estudia el impacto en el ámbito educacional de las metodologías propuestas, que hacen uso de nuevas tecnologías, sobre todo en estudiantes y profesores. Las ideas y propuestas de iTEC son probadas en más de 2000 clases en 19 países diferentes para encontrar cuales de estas son más adecuadas para considerar a largo plazo como sustitutos o como complemento a las herramientas actuales.

Dentro del proyecto una de las partes más importantes es la puesta a prueba de todas las ideas y esto conlleva la colaboración de diversos organismos por toda Europa que las lleven a cabo. Esto permite conocer si es posible hacer extensible aquellas ideas de éxito al resto de Europa. iTEC crea un modelo de escenario que pueda inspirar a los educadores y sugerirles diversas técnicas con las que aplicar las herramientas y las nuevas prácticas. Las pruebas de los pilotos se desarrollan a lo largo de ciclos de 18 meses en los que hay diferentes fases que permitirán la puesta en práctica y evaluación de las alternativas.

El foco del proyecto iTEC no se centra solo en investigar cómo aplicar las nuevas tecnologías al aula actual, si no que pretende averiguar cómo esta modernización puede cambiar el modelo actual de enseñanza y de e-learning para crear un nuevo paradigma de educación donde el aprendizaje a distancia tenga un papel importante y otros actores pueden llegar a formar parte del sistema, como los padres, sectores culturales de la sociedad, empresas, etc.

Principalmente iTEC se basa en los siguientes conceptos para determinar y llevar a cabo las actividades:

- Actividades de aprendizaje
- Escenarios
- Pilotos

En los siguientes apartados se explicará cada una.

2.3.1.1 Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje son uno de los recursos más importantes dentro del proyecto iTEC porque facilitan la puesta en práctica de las metodologías a evaluar.

El propósito principal es dar oportunidad a los alumnos para colaborar, trabajar con herramientas tecnológicas y aplicar al mundo real las lecciones que estudien, para ello iTEC desarrolla estas actividades que ayuden a los profesores a introducir el principio de innovación

en las clases. Han sido elaboradas por profesionales de toda Europa: profesores de los países participantes, pedagogos y miembros de la industria privada.

Las actividades implican normalmente trabajo en equipo, el uso de nuevas tecnologías y trabajar fuera del contexto habitual de las aulas. Para poder ser tan flexibles se ha puesto atención en su diseño y que sean actividades que se puedan integrar fácilmente en las clases. Las actividades están basadas en escenarios propuestos por los profesionales en los que se pueda facilitar la innovación.

2.3.1.2 Escenarios

Los escenarios son textos breves que describen situaciones y modelos de aprendizaje que se puedan aplicar y servir de inspiración para que los profesores puedan llevar a cabo nuevas prácticas con herramientas y actividades que impliquen más a los estudiantes. Estas prácticas incluyen actividades y tareas, entornos en los que se pueden desarrollar, roles de las personas, interacciones con otros elementos y recursos necesarios para el escenario.

El objetivo de los escenarios es facilitar entornos donde la tecnología potencie las actividades de aprendizaje e impliquen a profesores y estudiantes. Los escenarios se han ido definiendo desde el comienzo del proyecto iTEC y múltiples profesionales de todos los estamentos educativos han colaborado en su creación y redefinición.

Los escenarios necesitan ser evaluados para saber cuáles pueden funcionar y estudiar cómo podrían implantarse a gran escala pudiendo responder a los retos que los estudiantes y profesores de los próximos 5-10 años se van a encontrar. Para ello iTEC intenta predecir las posibles alternativas que puedan surgir y responde a estas.

La forma en la que los profesores han influido en la creación de escenarios ha venido en diferentes formas:

- Trabajos anteriores de otros proyectos con ambiciones similares.
- Encuestas a profesores en las que se preguntaba sobre cómo utilizan actualmente las nuevas tecnologías en sus aulas. Se recogieron 1231 respuestas.
- Encuestas para indicar el atractivo de tendencias actuales, la relevancia que los profesores le dan y el posible impacto que tendrían en su vida en los siguientes años.
- Encuestas para que los profesores dieran su opinión sobre propuestas de escenarios.
- Participación directa en el desarrollo de escenarios mediante talleres.

Un ejemplo real de un escenario es el siguiente.

- Usando una videocámara o teléfono móvil realizar video-tutoriales de química en grupos de 4-5 personas y subirlos a un área privada en Youtube.
 - Hechos:
 - Los grupos demuestran mayor motivación por el empleo de nuevas tecnologías y se propicia que plasmen su conocimiento de una forma clara tal que puedan enseñarles sus experimentos a sus padres.

- Los estudiantes con buenas dotes de comunicación oral pueden demostrar sus conocimientos y propicia el trabajo autónomo.
- Conclusiones:
 - La motivación surge como el gran beneficio.
 - En algunos países la infraestructura no es suficiente.

Los escenarios son de todo tipo y puede encontrarse más información en la página web del proyecto donde hay disponibles documentos con los escenarios, conclusiones y retos extraídos de la puesta en práctica de los pilotos, <http://itec.eun.org/web/guest/scenarios>.

2.3.1.3 Pilotos y evaluación

El proyecto iTEC se ha llevado a cabo desde 2010 a 2014 y su desarrollo ha pasado por diferentes ciclos de pruebas y de actividades de aprendizaje. Encontrar barreras y posibles factores ventajosos es uno de los objetivos de las pruebas que se han ido realizando. Para ello se ha recolectado información de diversas fuentes, incluyendo cuestionarios y casos de estudio, recolección de datos a través de observaciones de actividades educativas, entrevistas con profesores y estudiantes.

Usualmente los pilotos han consistido en actividades de aprendizaje y escenarios que han llevado a cabo participantes de toda Europa. Después de la utilización de estas herramientas se les ha sometido a cuestionarios que recogen su experiencia y percepción.

Posteriormente a los pilotos y los cuestionarios se han estudiado los resultados para extraer conclusiones de cara a la mejora de las actividades realizadas. Todas las evaluaciones y sus conclusiones se recopilan en informes de evaluaciones, estos informes se han ido elaborando por ciclos de pruebas (4) que se han definido. Cada uno de estos ciclos está compuesto por varias etapas:

- Construcción de escenario. Análisis de tendencias que pueden hacer que la educación cambie en los próximos años, construcción de escenarios educativos que maximicen la implicación
- Prototipo de actividades de aprendizaje. Basándose en los escenarios se crean las actividades de aprendizaje usando herramientas y nuevas formas de colaboración. Los escenarios iniciales son utilizados como inspiración y estímulo para diseñar, junto con los profesores, actividades de aprendizaje factibles. Normalmente todo comienza mediante talleres donde se identifican los retos a los que los profesores se enfrentan a la hora de utilizar los escenarios.
- Pilotos a gran escala. Las actividades creadas son facilitadas a profesores de toda Europa para que las apliquen en sus clases. Los resultados son recogidos para evaluar su potencial
- Evaluación. Se identifican todos los factores externos que impactan en las actividades así como el resultado de estas. Los profesores dan su valoración, experiencia de la aplicación y se recogen datos de diversas formas.

2.3.2 ¿Quién forma parte de iTEC?

2.3.2.1 ¿Quién financia iTEC?

El proyecto iTEC está enmarcado dentro del programa marco FP7 de la Unión Europea y está financiado con 9.5 millones de euros. Es el mayor proyecto llevado a cabo para el diseño del aula del futuro.

El marco FP7 (Programa Marco para la investigación y el desarrollo tecnológico) tiene una duración de 7 años y una financiación total de 50.000 millones de euros. Una cifra muy elevada que refleja la importancia que la investigación tecnológica tiene para la Unión Europea. El objetivo principal del FP7 es aumentar la competitividad, los puestos de trabajo y mantener el liderazgo mundial en la economía.

Las actividades principales que se financian en este programa son proyectos I+D+i, becas de investigación y desarrollo tecnológico.

2.3.2.2 ¿Quién es iTEC?

La entidad que lidera iTEC es el European Schoolnet, <http://www.eun.org/>, que es un consorcio de entidades públicas fundada por 31 Ministerios de Educación (entre los que está el Ministerio de Educación Español y apoyada por la Comisión Europea. Su sede está en Bruselas y es la encargada de coordinar el proyecto. La lista de partners es extensa y está compuesta por universidades y empresas e instituciones relacionadas con la educación que participan en el proyecto utilizando sus propios recursos. Dentro de esta lista se encuentran empresas como Acer, Microsoft, Toshiba y organizaciones como la Xunta de Galicia, INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado), la Consejería de Educación y Cultura de Extremadura y la Universidad Pontificia de Comillas entre otros. Además en esta lista se incluye también a la Universidad de Oviedo gracias al trabajo del presente proyecto.

Debido a la gran cantidad de organismos que participan en este proyecto tan amplio se hace necesario designar un "órgano de gobierno" que tome las decisiones y que se encargue de escalar aquellos escenarios que hayan demostrado su éxito apoyados por los diversos Ministerios de Educación en Europa. Este órgano se llama "iTEC High Level Group" (Grupo de alto nivel de iTEC) y está compuesto de 10 personas pertenecientes a diversas organizaciones relacionadas con el proyecto iTEC. El secretario general es Gavin Dykes (<http://www.prometheanplanet.com/en/professional-development/best-practice/education-fast-forward/foundation-fellows/gavin-dykes.aspx>) y tiene más de 20 años de experiencia en el mundo de la educación y la tecnología. Ha trabajado para la UNESCO, el Banco Central Europeo y ha colaborado con gobiernos y grandes corporaciones.

Dentro de iTEC hay también un órgano de consejeros expertos en pedagogía que trabajan en la construcción de escenarios.

2.3.2.3 ¿Quién participa en los pilotos?

Hay 17 países adscritos a las pruebas: Austria, Bélgica, República Checa, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Israel, Italia, Lituania, Noruega, Portugal, Eslovaquia, España, Turquía y Reino Unido. Estos países a través de su Ministerio de Educación organiza todo el ciclo de pilotos.

Actualmente todos los pilotos han sido llevados a cabo y el último informe ha sido entregado en Febrero. Algunas de las conclusiones obtenidas, en referencia a las actividades de aprendizaje iTEC se pueden consultar en el último boletín del magazine iTEC.

La siguiente gráfica muestra las conclusiones extraídas del último informe y cómo han impactado positivamente las actividades de aprendizaje en alumnos y profesores. Los porcentajes reflejan la cantidad de profesores que están de acuerdo con cada afirmación, que se expresan en términos de destrezas, habilidades y capacidades que se desarrollan con las actividades. Por ejemplo, el 90% de los profesores están de acuerdo en que las actividades de aprendizaje desarrollan capacidades para el trabajo en equipo.

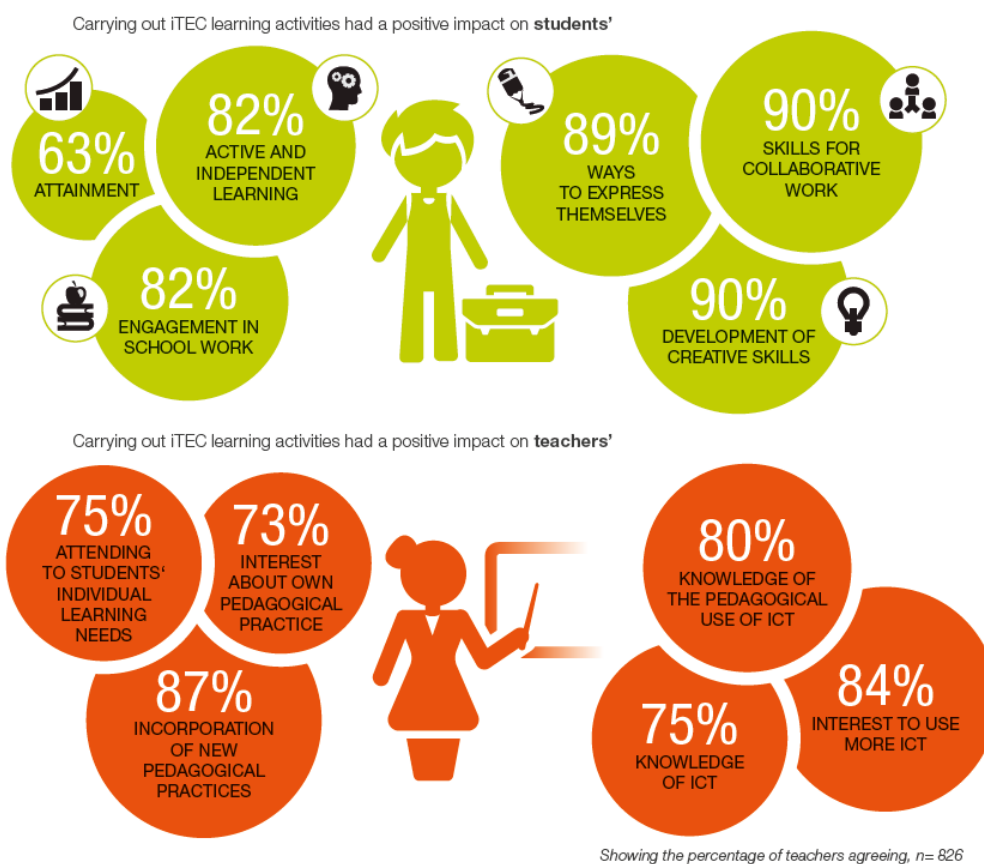


Figura 1: Resultados iTEC (Ciclo 1,2,3)

2.3.3 Eduteka

Las herramientas que conforman Eduteka, <http://itec.eun.org/web/guest/eduteka>, han sido creadas para apoyar el diseño de actividades de aprendizaje. Principalmente se han enfocado para potenciar los elementos pedagógicos utilizando la tecnología como una herramienta que contribuya a un fin. Esto es algo muy valorado por los profesionales que han visto como durante años se han intentado utilizar las nuevas tecnologías en lugares donde no tenía sentido tan solo porque era posible.

iTEC ha creado y probado nuevas tecnologías diseñadas específicamente para que sirvan como apoyo a las actividades e investigación docente. Estas han sido probadas por profesores y estudiantes participantes en los pilotos y usadas como referentes para crear actividades de aprendizaje.

Eduteka engloba las siguientes herramientas:

- Composer Tool, <https://sites.google.com/site/itecenvironments/home/composer>. Proporciona una herramienta a los profesores que les permite crear, adaptar y compartir las actividades de aprendizaje que ellos mismos diseñen. No es solo un diseñador, también sugiere posibles tecnologías que puedan ayudar en las actividades de aprendizaje que se estén diseñando en función de la actividad creada y contexto del profesor.
- iTEC Widget Store, <https://sites.google.com/site/itecenvironments/home/widget-store>. Aplicación que permite el descubrimiento y descarga de herramientas más específicas llamadas widgets. Los widgets pueden ser pequeños programas que realicen determinadas funcionalidades como cálculos. iTEC Widget Store está integrada en la herramienta Composer Tool, pero puede ser usada independiente y está disponible para varias plataformas educativas (Moodle, SMART Notebook, etc.)
- People and Events Directory (iTEC Directory). Se trata de la herramienta que tiene protagonismo en el presente proyecto y se detalla a lo largo de este.
- Scenario Development Environment, <http://www.itec-sde.net/>. Es un agregador-directorio de recursos que puede ser útiles en el ámbito educativo. Los recursos pueden ser entradas de blog, aplicaciones, archivos, etc. Estos elementos son agregados a través del rastreo automática de sitios y por aquellos que los participantes han ido agregando. Además la herramienta realiza recomendaciones en función de del perfil del usuario (que puede filtrar los que le interesen).

Las herramientas consiguen hacer prevalecer los elementos pedagógicos por encima de la tecnología han conseguido ayudar a hacer de iTEC un proyecto de éxito, según la opinión de los profesionales envueltos en las diferentes etapas.

2.3.4 iTEC Directory

iTEC Directory, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/>, es parte del entorno Eduteka y se trata de un directorio que ofrece la posibilidad de encontrar una comunidad relacionada con el aprendizaje y las actividades iTEC.

El directorio constituye un repositorio de personas y eventos y es posible registrarse para formar parte de este o para consultarlo.

2.3.4.1 Objetivos

Pensado y orientado para que los profesores puedan encontrar personas que contribuyan a la realización de historias, actividades y escenarios de aprendizaje iTEC y eventos cercanos relacionados con las actividades de aprendizaje.

Los objetivos concretos de la herramienta son :

- Proporcionar una funcionalidad sencilla e intuitiva.
- Facilitar el encuentro entre personas.
- Facilitar el descubrimiento de eventos cercanos.
- Potenciar la creación de relaciones entre profesionales.
- Posibilitar la búsqueda de personas por diferentes parámetros.
- Posibilitar la búsqueda de eventos por diferentes parámetros.
- Alimentar la base de datos de eventos a través de mecanismos automáticos.
- Posibilitar la creación de eventos por usuarios registrados.
- Posibilitar la creación de un perfil de persona por un usuario y su publicación.
- Ofrecer una interfaz internacionalizada.
- Facilitar la administración y generación de nuevos idiomas.
- Exponer una API que pueda ser consultada externamente.

2.3.4.2 iTEC Directory en iTEC

iTEC Directory nace dentro del proyecto iTEC como un recurso que se adapte a la futura necesidad que encuentren los docentes, personal investigador, y en resumen todo profesional del ámbito docente y nuevas tecnologías, a la hora de establecer vínculos con personas que compartan los mismos intereses.

iTEC tiene como objetivo principal la creación del aula futura apoyada en las nuevas tecnologías, por ello no es posible obviar las tendencias actuales que sitúan las herramientas online para la creación de redes sociales entre individuos (tuenti, linkedin, twitter, facebook, instagram) como representantes del deseo de las personas por compartir sus intereses generales (facebook) o específicos (instagram). iTEC Directory va en la misma corriente utilizando para ello estructuras menos ambiciosas tecnológicamente pero con un resultado exponencialmente más valioso, que es la conexión entre personas de todo el mundo con la educación como denominador común, lo que puede llevar al desarrollo de ideas con alto poder de cambio dentro de la sociedad.

2.3.4.3 Participantes

En iTEC Directory el participante principal es la KU Leuven, la Universidad Católica de Lovaina - Leuven-, en Flandes, Bélgica. Es una universidad con una fuerte orientación investigadora que tiene más de 40.000 estudiantes.

La persona que ha llevado a cabo gran parte del desarrollo es Frans Van Assche, <http://kuleuven.academia.edu/FransVanAssche>, investigador en la Universidad de Leuven, especializado en tecnologías de aprendizaje.

Dentro del mismo proyecto participa Víctor Manuel Álvarez García, <http://kuleuven.academia.edu/VictorAlvarez/CurriculumVitae>, que trabaja actualmente como investigador asociado, también en la Universidad de Leuven, y en la unidad de investigación de profesor Erik Duval del área HCI (Human-Computer Interaction). Anteriormente docente en la Universidad de Oviedo sigue participando en proyectos y colaboraciones con la Universidad, como es el grupo de investigación Pulso, en el ámbito de tecnologías y educación. Su papel como investigador dentro del proyecto iTEC y la coordinación de trabajo que realiza ha sido la vía por la cual se ha llevado a cabo el presente proyecto.

La Universidad de Oviedo se convierte a través de este trabajo y la relación establecida con Víctor Manuel en un partner asociado en el proyecto iTEC.

2.3.4.4 Elementos

2.3.4.4.1 Personas

Para acceder al directorio es necesario estar registrado, es posible realizar este registro mediante una cuenta existente de algunos servicios como Google.

El directorio permite la búsqueda de personas mediante filtrado por unos parámetros establecidos o mediante la introducción de una cadena a buscar en el cuadro de busca. A la hora de registrarse la única información obligatoria es el nombre pero para formar parte del directorio público es necesario como mínimo dar una descripción e indicar la lengua en la que la descripción está. Adicionalmente y para enriquecer la información disponible se puede facilitar:

- Cumpleaños.
- Género.
- Rol en la organización (investigador, profesor, etc.)
- Rol en iTEC.
- Descripciones en varias lenguas.
- Sitio personal.
- Tags que lo describan.
- Materias y grado en las materias que domina.
- Idiomas que habla.
- Dirección.
- Forma y datos de contacto.

2.3.4.4.2 Eventos

Los eventos disponibles para consultar proveen de varias fuentes, puede ser eventos creados externamente o eventos que los propios usuarios han agregado al directorio. Al igual que ocurre con las personas es posible filtrar los eventos por diferentes parámetros. Los eventos pueden ser creados y tienen los siguientes atributos:

- Título.
- Descripción.
- Fecha de inicio.
- Fecha de fin.
- Tipo de evento.
- Localización.
- Idiomas.
- Materias relacionadas.
- Audiencia.
- Recurrencia.

Como con las personas, los atributos permiten ofrecer más información que los usuarios puedan tener y decidir si un evento puede ser interesante.

La siguiente captura muestra un extracto del proceso de creación que ha sido diseñado pensando en la flexibilidad y que los usuarios puedan aportar metadatos extra que puedan dar mayor relevancia al evento en el directorio, y pueda ser encontrado más fácilmente.

The screenshot shows a web form for creating an event. On the left is a sidebar menu with 'General' selected and other options like 'Location', 'Languages', 'Subjects', 'Intended Audience', and 'Recurrence'. The main form area has a red header 'Fields marked with * are mandatory'. It includes a dropdown for 'Language of the Title', a text field for 'Title', and a button 'Add title in another language'. Below that is a dropdown for 'Language of the description', a text area for 'Description', and a button 'Add description in another language'. There are text fields for 'Start date/time' and 'End date/time'. A section for 'On-line or in-person event' has checkboxes for 'in-person' and 'online'. An 'Event types' section lists various event categories with checkboxes. There is a 'Tags' field with a note 'Separate tags with a comma', a 'Web site' field, a 'Some costs are charged' section with 'Yes', 'No', and 'Unknown' buttons, and fields for 'Organizer name' and 'Organizer web site' with an 'Add another organizer' button.

Figura 2: Creación de evento

2.3.4.4.3 Relaciones

Además de la creación y consulta de las propias entidades hay una dimensión social dentro del directorio que se lleva a cabo mediante acciones por parte de las personas.

Es posible realizar las siguientes acciones sobre una persona:

- Trust (confía).
- Know (conoce).

Y sobre los eventos:

- Like (gustar).

Con tan solo tres tipos de acciones es posible crear vínculos y relaciones que puedan dar mucha información sobre cómo se relacionan las personas.

2.3.4.4.4 Búsquedas

Al tratarse de un directorio tiene un valor y objetivo intrínseco como guía y herramienta para encontrar, es por ello que las búsquedas tienen mayor relevancia y han sido desarrolladas sin obviar el principal cometido, encontrar lo que los usuarios buscan. En las siguientes vistas se observan los cuadros de filtrado dinámico.

These Persons

▲ have all of the selected roles in iTEC	
author	2
counsellor	3
expert	20
learner	3
manager	6
other	10
teacher	36
▷ know all of the selected languages	
▷ live in the selected country	
▷ are expert in all of the selected subjects	
▷ can be contacted through all of the selected channels	

Figura 4: Opciones búsqueda personas

▷ are of the selected kind	
▷ use all of the selected languages	
▷ take place in the selected country	
▷ are about all of the selected subjects	
▷ happen in all the selected places	
▲ are provided by	
Basel-Stadt (CH)	39
Budapest Events (HU)	286
CAS PResMITIC (CH)	13
CNN (EN)	92
ERTE DGE (PT)	96
INDIRE (IT)	16
KlasCement (BE)	110
Manchester Metropolitan (GB)	263
Oktatas (HU)	77
educa.ch (CH)	525
iTEC SDE	104
iTEC Users	139

Figura 3: Opciones búsqueda eventos

Los metadatos de las entidades cobran especial relevancia para las búsquedas, facilitando más usabilidad a la hora de realizar una búsqueda con el consecuente mayor probable éxito al filtrar de una forma más adecuada.

Los filtros están basados en los datos de directorio y se adaptan dinámicamente al contenido, conservando el valor de la funcionalidad de búsqueda a lo largo del tiempo.

Las búsquedas se realizan de forma casi instantánea sin necesidad de recargar la página y con una percepción por parte del usuario muy positiva.

2.3.4.4.5 Desarrollo

iTEC ha identificado varios tipos de objetos que son necesarios gestionar para facilitar la investigación a gran escala, estos objetos están categorizados en las siguientes áreas:

- Actividades de aprendizaje.
- Recursos como personas y eventos.
- Tecnología incluyendo aplicaciones, dispositivos y las capacidades técnicas de las escuelas.

iTEC Directory tiene como objeto la gestión de eventos y personas.

Dentro del ecosistema de aplicaciones que han sido desarrolladas en el proyecto iTEC existen otros subsistemas que se relacionan con iTEC Directory para usar el directorio y encontrar personas y eventos. La forma en la que se relacionan con el directorio es a través de una API que este facilita.

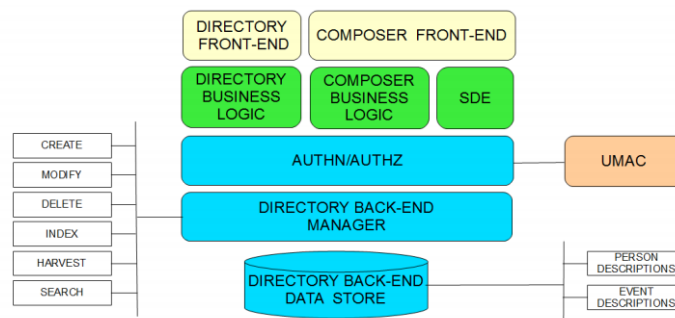


Figura 5: Relación entre componentes de iTEC con el directorio

2.4 Aportación a iTEC Directory

El presente proyecto, que se irá detallando a lo largo de los sucesivos capítulos, tiene como principal objetivo la extensión de iTEC Directory, para ofrecer nuevas formas de medir el uso y relaciones que se establecen entre las entidades que lo componen. De forma breve la aportación se centrará en:

- Recolección de datos.
- Diseño de métricas e indicadores.
- Visualización de los datos.

La aportación a iTEC Directory deberá ser robusta y sólida, tal como corresponde al contexto de un proyecto europeo, aprovechando la oportunidad para aportar una herramienta que ofrezca información de valor.

Los requisitos de uso han sufrido varios cambios a lo largo del desarrollo por lo que los aspectos más concretos de las aportaciones finales se encuentran recogidos en los sucesivos capítulos que representan las etapas por las que ha pasado el proyecto.

Capítulo 3. Analíticas

3.1 Conceptos relacionados

3.1.1 Business Intelligence

El primero en utilizar el término 'Business Intelligence' fue Richard Millar Devens en una de sus obras ('Cyclopædia of Commercial and Business Anecdotes', 1865). El término fue empleado para describir las prácticas comerciales basadas en datos de un banquero. Básicamente utilizaba la información del contexto para actuar y adaptar sus productos. Sin embargo no es hasta mediados de siglo XIX cuando surge toda una nueva corriente de pensamiento empresarial orientada a su uso defendiendo sus virtudes, concretamente es un investigador de IBM (Hans Peter Luhn) el que abre un nuevo debate con una publicación. Desde entonces, e impulsado por la innovación tecnológica (utilización de ordenadores principalmente), se han ido creando sistemas que permiten la recolección, transformación y análisis de gran cantidad de datos que sirven como información que forma parte del conocimiento empresarial y consecuentemente convirtiéndose en factores determinantes a la hora de tomar decisiones que afectan a la dirección de un negocio. Este proceso que abarca desde la recolección de los datos hasta la toma de decisiones gracias a la información obtenida del tratamiento de los datos, es el que se define como Business Intelligence.

El término y su aplicación son hoy en día básicos y se considera que tener una adecuada estrategia de Business Intelligence no es algo diferenciador o que permita situarse por encima de la competencia, es una estrategia base de toda empresa para llevar a cabo productos que se adapten adecuadamente al contexto.

Actualmente, su aplicación por parte de las empresas es mayoritaria y está detrás de muchas estrategias digitales, a la hora de obtener mayor número de clientes, mayor beneficio etc. Lo utilizan las grandes tiendas online que usan los datos de sus clientes (personales, historial, lista de deseos, navegación) para ofrecer ofertas personalizadas, descuentos inteligentes que se muestran en determinados lugares, etc. También es empleado por bancos para detectar fraudes, riesgos en los clientes e inversiones. Las grandes compañías analizan sus ventas y los patrones de estas para elaborar estrategias de marketing más efectivas, apoyados por la metodología Business Intelligence.

Es importante, para el presente proyecto, utilizar las herramientas y estrategias fijadas por Business Intelligence para clasificar adecuadamente la importancia de los datos disponibles y encontrar la dimensión adecuada para la información extraída, de forma que satisfaga los requisitos y objetivos concretos del proyecto, que en este caso tiene dos partes: conocer el uso de la plataforma y encontrar las relaciones sociales que se establecen.

3.1.2 Analítica Web

La idea de Analítica Web apareció con la web y la necesidad de medir el comportamiento de un visitante. A comienzos de 1990 esto consistía en el análisis de los archivos de logs de los servidores para extraer como se movía un visitante de una página a otra, ver el tiempo entre acciones, etc. Las necesidades de medición aumentaron y nuevas compañías aparecieron, como Webtrends(<http://webtrends.com/>) que mediante sus productos analíticos permitían un análisis más eficiente de los hábitos de los usuarios.

La analítica web es el concepto que engloba todas aquellas estrategias y metodologías relacionadas con el análisis de datos provenientes del uso de sitios web (ya sean aplicaciones o cualquier otro tipo de web) siendo así una parte del proceso de Business Intelligence actual.

La siguiente gráfica, obtenida de la medición de la aparición de los términos 'Business Intelligence' y 'Web Analytics' en los libros (información extraída con [Google Ngram Book](#)) sugiere como con la popularización de internet y del negocio online el concepto Business Intelligence ha sufrido un gran crecimiento a la vez que se ha acuñado un nuevo término que guarda una estrecha relación con la estrategia de negocio. Muy probablemente así mismo la aparición de este nuevo mercado online ha propiciado a su vez el crecimiento del término Business Intelligence desde la necesidad de entender los patrones de los visitantes y la toma de decisiones basadas en los datos, retroalimentando así ambas corrientes.



Figura 6: Popularidad de los términos 'Business Intelligence' y 'Web Analytics'

La siguiente evolución de las analíticas es el análisis de la nueva web social, la interacción entre los usuarios, entre los usuarios y las marcas, la forma en la que se consumen los contenidos en las nuevas plataformas y como los usuarios se comportan en general.

Para el presente proyecto entender cómo medir, qué medir y cómo presentar estas mediciones es una parte muy importante de la estrategia global Business Intelligence para obtener información útil. La forma básica en la que se establecen los criterios de medición de la web está orientada desde el punto de vista actual de Analíticas Web usado por otras plataformas como Google Analytics(<http://www.google.com/analytics/>).

Algunos de los conceptos más importantes de la analítica web que se encuentran ligados a los datos y la información se analizan a continuación. Son la base de la analítica actual.

3.1.2.1 Métricas

Según Avinash Kaushik(<http://www.kaushik.net/avinash/>) que es uno de los grandes gurús de las analíticas web, cuando se habla de "Analíticas Web" raramente nos estamos refiriendo a analíticas como tal si no a los datos en sí, y estos datos están medidos por métricas la mayor parte de veces.

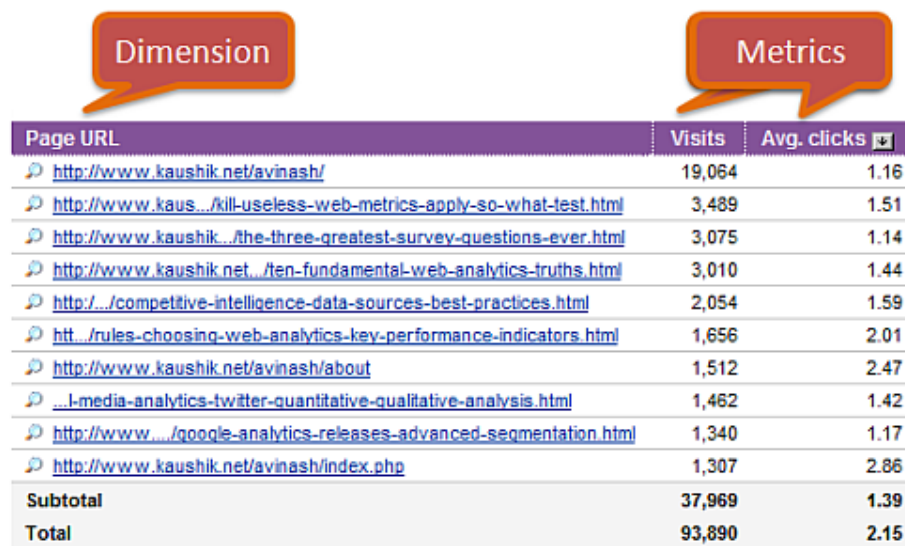
Una métrica es un número. Un número al que de alguna forma le ponemos una etiqueta que expresa una medida. Por ejemplo cuando se habla de visitas, impresiones de páginas, clics, tiempo de sesión, porcentaje de retorno, etc. estamos hablando de métricas. Una métrica puede ser una suma (Número de sesiones), una media (tiempo medio de sesión), un ratio (Paginas por visita)...

3.1.2.2 Dimensiones

Cuando se utiliza el término dimensión es una referencia a un atributo de los datos. Las dimensiones permiten realizar agrupaciones de datos, segmentaciones de datos, etc.

Algunos ejemplos de dimensiones en analítica web son país del visitante, navegador del visitante, fuente de la que proviene, término de búsqueda que utilizó en el buscador que le llevo a la página, etc.

Si tomáramos los datos de las analíticas web y los trasladáramos a una tabla las columnas serían las métricas y las filas las dimensiones.



Page URL	Visits	Avg. clicks
http://www.kaushik.net/avinash/	19,064	1.16
http://www.kaus.../kill-useless-web-metrics-apply-so-what-test.html	3,489	1.51
http://www.kaushik.../the-three-greatest-survey-questions-ever.html	3,075	1.14
http://www.kaushik.net.../ten-fundamental-web-analytics-truths.html	3,010	1.44
http://.../competitive-intelligence-data-sources-best-practices.html	2,054	1.59
http://rules-choosing-web-analytics-key-performance-indicators.html	1,656	2.01
http://www.kaushik.net/avinash/about	1,512	2.47
...l-media-analytics-twitter-quantitative-qualitative-analysis.html	1,462	1.42
http://www.../google-analytics-releases-advanced-segmentation.html	1,340	1.17
http://www.kaushik.net/avinash/index.php	1,307	2.86
Subtotal	37,969	1.39
Total	93,890	2.15

Figura 7: Dimensiones y métricas en una tabla

3.1.2.3 Indicadores

Los indicadores o KPI (Key Performance Indicator) son métricas que se utilizan para entender cómo se progresa hacia un objetivo, que es el aspecto diferenciador entre ambas, es decir, un indicador está relacionado con un propósito a alcanzar. Por ejemplo las visitas de una página es una métrica, si marcamos como objetivo mensual tener X visitas un KPI nos puede dar mediante un porcentaje si el objetivo se ha cumplido o no.

Los indicadores suelen ser muy utilizados en el nivel ejecutivo de las empresas para conocer la situación actual y el cumplimiento de los objetivos en un periodo de tiempo.

3.1.2.4 Segmentación

La segmentación es otro de los grandes conceptos claves del análisis de datos. Aplica criterios sobre los datos disponibles para agruparlos por este y obtener conclusiones más relevantes.

El objetivo de la segmentación es desagregar los datos para centrarse en la visión específica y no en la global, así es posible conocer mejor quién consume qué información y en qué forma. No todos los visitantes o usuarios son iguales y deben ser analizados de forma diferente.

Para definir la segmentación relevante para un problema es necesario hacer un trabajo previo de Business Intelligence definiendo qué es importante y qué se quiere conseguir.

3.1.2.5 Eventos

Los eventos son las acciones que desencadenan que se registre y almacena la información sobre la propia acción.

En la analítica web todos los datos registrados se basan en eventos, estos pueden ser simples acciones automáticas que el propio navegador lleva a cabo cuando visita una página o complejas interacciones llevadas a cabo por el usuario.

Usualmente los eventos miden como interactúan los usuarios con el contenido. La definición de evento en una web depende totalmente de esta y cómo se estén registrando las acciones.

Los eventos son la base de todas las herramientas de analíticas y es necesario conocer como cada uno los gestiona y que posibilidades ofrece para hacer un completo aprovechamiento de las herramientas.

3.1.3 Datos de Uso

El término datos de uso no es un concepto acuñado con historia y definición como ocurre como el resto de conceptos. Sin embargo es un concepto que se usará a lo largo del presente proyecto de forma reiterada para referirse a los datos recolectados. Se trata de un segmento o clasificación de una parte de los datos recogidos por las analíticas web que se centran en el análisis de los datos que proporcionen información suficiente para responder una pregunta. ¿Cómo se usa el sitio web?. También es posible referirse al mismo concepto como analíticas de uso.

Con los datos de uso es posible evaluar popularidad y el valor de un sitio web. Utilizando indicadores es posible determinar en qué partes se ganan usuarios, en qué partes se están perdiendo usuarios, que contenidos se están consumiendo, qué opciones se están usando, cómo se están usando las opciones, etc. No hay una diferencia estructural con el resto de datos recopilados, hay una diferencia en el propósito de recolección de los datos.

Evaluar estos indicadores permite obtener un feedback directo del usuario sobre qué espera, qué acciones lleva a cabo para ello y qué consigue finalmente.

Para el presente proyecto la recolección de las analíticas web se han enfocado en los datos de uso, buscando la información útil para la mejora del sistema y el análisis de las relaciones entre las entidades.

3.2 Evaluación de alternativas analíticas

El presente análisis tiene como objetivo la evaluación de las diferentes alternativas para el tratamiento de datos de uso. El objetivo común de las herramientas que se analizan a continuación es el de ofrecer la información de una forma atractiva y útil.

iTEC actualmente no posee ningún tipo de mecanismo relacionado con las analíticas, el objetivo principal del presente trabajo es dotar a la plataforma de funcionalidades añadidas que permitan el análisis de los datos de uso de la plataforma.

Los datos de uso que se pretenden registrar y analizar están orientados a acciones y no a navegación tradicional, aunque algunas acciones estén estrechamente ligadas con la navegación en el directorio iTEC.

Las principales funcionalidades buscadas en las analíticas son:

- Recogida de datos.
- Almacenamiento de datos.
- Visualización de datos.
- Exportación de datos.

Es importante determinar el coste de cada herramienta pues se precisa de un mecanismo barato y fiable que permita un uso intensivo sin ver mermados los recursos disponibles.

A la hora de presentar los datos mediante visualizaciones estas deben ser sencillas, rápidas de entender, intuitivas y atractivas.

Se debe permitir restringir el rango de selección de los datos por fecha para propiciar un análisis más profundo de la información obtenida.

Las herramientas analíticas son un medio para la extracción del conocimiento desde los datos, es primordial facilitar este fin y no utilizar la herramienta como un fin mismo. El ciclo de vida de los datos sigue un flujo DIKW

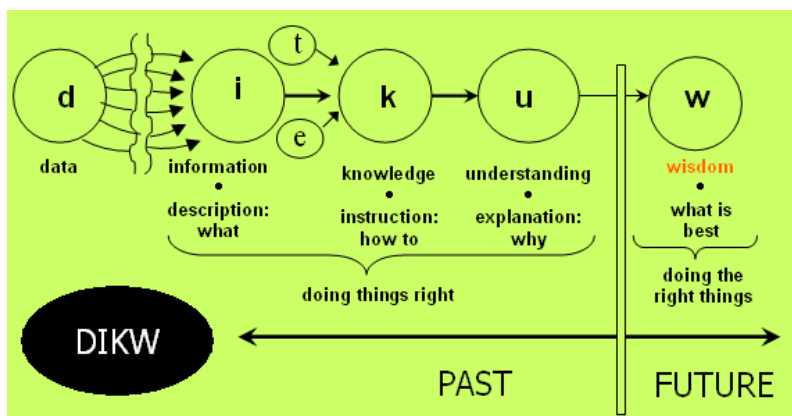


Figura 8: Ciclo DIKUW

Este flujo lleva a cabo la transformación de los datos siguiendo varias etapas:

- **Datos.** Son conjuntos de signos con o sin significado y es el producto inicial que se captura en eventos.
- **Información.** La información es el siguiente paso en la transformación de los datos, la característica diferenciadora es que la información es útil que se consigue al interrogar los datos.
- **Conocimiento.** El conocimiento es la transformación de la información estructurándola y organizándola. El conocimiento es además información combinada con experiencias.
- **Sabiduría.** La sabiduría es la habilidad de incrementar la efectividad y añadiendo valor. La sabiduría es una dimensión personal del conocimiento en el que entran en juego los juicios personales.

3.2.1 Google Analytics

3.2.1.1 Descripción

Google Analytics(<http://www.google.com/analytics/>) es la aplicación de analíticas web más usada actualmente. Es un producto lanzado por Google en 2005 que surge como una herramienta web para las analíticas. Ese mismo año Google compra la empresa "Urchin", que poseía un producto de analíticas totalmente gestionado por el cliente (era instalable, no web) y aprovecha la nueva compra para realizar un rediseño de Google Analytics aumentando su popularidad de una forma asombrosa. Según datos de 2012 Google Analytics tiene una cuota de mercado del 82% estando presente en el 55% de las webs del top 10.000.

Analytics está estructurado en varios apartados, el principal es Informes.

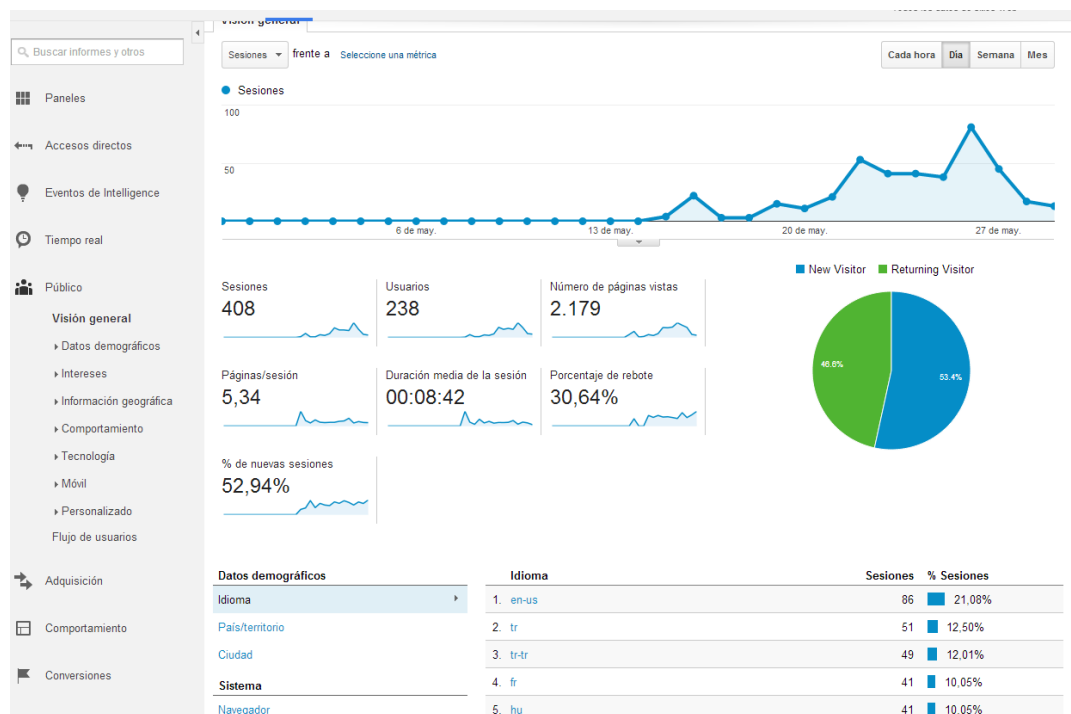


Figura 9 Google Analytics

Dentro de Informes es posible crear consultas y visualizaciones de una forma muy ágil para la obtención de datos para un determinado periodo. En la parte lateral izquierda de la imagen se ven las secciones del apartado Informes, donde es posible orientar los datos visualizados según un criterio. Por ejemplo es posible analizar los datos relativos a las fuentes de tráfico de buscadores en la sección Adquisición y Palabras clave.

El elemento básico de Google Analytics para la visualización dentro de Informes son los paneles, donde cada usuario puede crear sus propios lienzos donde mostrar los datos que le interesan. En la parte izquierda de Analytics en la sección paneles se encuentra la funcionalidad de creación y edición. Durante la creación o edición de un panel es posible añadir gráficas, tablas, etc. utilizando como fuente de datos para estas las diferentes métricas y dimensiones.

El resto de apartados permite la gestión y administración de otros sitios web que controle la cuenta, usuarios asignados para administrar o consultar los datos de un sitio, elaboración de informes personalizados, etc.

Analytics ofrece integración con otras herramientas de Google como Adwords facilitando el seguimiento de las campañas de marketing y su éxito. Adicionalmente permite medir conversiones e incluso beneficios si se usa en conjunción con los eventos personalizados.

Permite además hacer un seguimiento de los propios usuarios registrados de una página o sitio web mediante el envío de los datos. Estos datos pueden usarse para utilizar herramientas demográficas y de localización para acometer segmentaciones sobre ellos.

Los pilares básicos del tratamiento de los datos en Google Analytics son las métricas, dimensiones y la segmentación. Estos conceptos están muy ligados con la analítica web y se estudian más en profundidad en la sección de conceptos del presente documento.

Una de las características más atractivas de Google Analytics es su constante evolución, las funcionalidades que se añaden cada poco tiempo y la intuitiva interfaz que consigue hacer fácil el uso de una compleja herramienta.

Una de las últimas funciones disponibles que ha incorporado Google Analytics es la sección dentro de Informes de Tiempo real. Tiempo real es capaz de mostrar en vivo los visitantes del sitio web y toda la información que se tenga de estos (geográfica, fuente de la visita, tiempo de sesión, navegador, etc.). Es un paso más hacia la instantaneidad de los datos y la toma de decisiones en base a estos, permitiendo una gran capacidad de reacción y maniobrabilidad según los datos observados en cada momento.

3.2.1.2 Ventajas

- Gratuita.
- Referente mundial de analíticas web.
- Rápida. La navegación y respuesta de la aplicación web es muy rápida.
- Soporte. Gran comunidad y profesionales disponibles.
- Recursos. Mucha información, academias, certificaciones, etc.

- Evolución. Constante cambio con el objetivo de mejora continua.
- Posee una versión Premium con soporte extendido pagando.

3.2.1.3 Inconvenientes

- Compleja. Su versatilidad la hacen muy extensa y compleja.
- Curva de aprendizaje. Como consecuencia de su complejidad el tiempo de aprendizaje es elevado.
- Compartición. Las opciones para compartir públicamente un informe son limitadas.
- Datos en manos ajenas. Los datos de los usuarios se encuentran en manos ajenas siendo este un tema con gran controversia actualmente, en Europa no es posible la instalación de cookies en los visitantes web sin su previo consentimiento lo que dificulta tanto el seguimiento como la instalación de la herramienta.
- Instalación muy dependiente del visitante. Es posible que el visitante tenga bloqueado Google Analytics o desactivado Javascript por lo que su visita no sería registrada.
- Limitadas representaciones.

3.2.2 Adobe Analytics

3.2.2.1 Descripción

Adobe Analytics (<http://www.adobe.com/es/solutions/digital-analytics/marketing-reports-analytics.html>) es la segunda gran empresa en el mundo de las analíticas web, competencia directa de Google Analytics. En 1996 se funda la compañía Omniture con capital de riesgo, su principal mercado son las analíticas web, con un amplio catálogo de productos orientados a estas. En 2009 Omniture es adquirido por Adobe y uno de sus principales productos "SITEcatalyst" pasa a denominarse Adobe Analytics.

Adobe Analytics define las analíticas como una colección de metodologías para mejorar las actividades comerciales online. Adobe provee de las siguientes capacidades en su suite:

- Informes y analíticas de marketing.
- Análisis personalizados.
- Entorno de datos.
- Análisis predictivo.
- Analíticas web en tiempo real.
- Analíticas móviles.

Integra además datos provenientes de otras herramientas que el usuario tenga configuradas facilitando el enriquecimiento de datos y la generación de informes más valiosos. Dado que el precio de la herramienta va en función de la actividad y la cantidad de datos registrados no hay un precio cerrado, una buena estimación puede ser de 5000\$ mensuales para webs grandes, donde se cobra por el volumen de datos de los que se hace seguimiento.

También permite conocer si un usuario del sitio web ha visitado otras páginas concretas, por ejemplo las de la propia empresa o de la competencia y en base a su comportamiento mejorar la conversión para estos orientando la información u oportunidades que se le ofrecen (mostrar una oferta limitada por ejemplo) y conseguir "robar" usuarios a otras empresas.

3.2.2.2 Ventajas

- Herramienta profesional con soporte profesional.
- Junto con Google es otro de los referentes mundiales en analíticas web.
- Interfaz intuitiva y facilidad de uso.
- Crea informes de videos.
- Integración con otras herramientas y fuentes de datos.
- Informes sobre el historial de navegación de los visitantes.
- Gran número de variables personalizadas.
- Los datos no caducan, se guardan mientras exista el cliente.

3.2.2.3 Inconvenientes

- Precio elevado. Cobran por página vista.
- No es posible probar la herramienta sin mediación de un agente de compras.

3.2.3 Mixpanel

3.2.3.1 Descripción

Mixpanel es una herramienta para analítica web que nace en 2009 y que recibe el apoyo de inversiones de capital de riesgo como Y Combinator, Sequoia capital, etc. a lo largo de 2009, 2010 y 2011. Como clientes principales tiene a Wordpress, Salesforce, Path, Match.com. etc. A lo largo de los últimos años ha experimentado un gran crecimiento.

Desde el primer momento Mixpanel ofrece la posibilidad de embeber el código para realizar el seguimiento de las visitas en múltiples lenguajes. Permite tener diferentes proyectos con analíticas web, móvil etc.

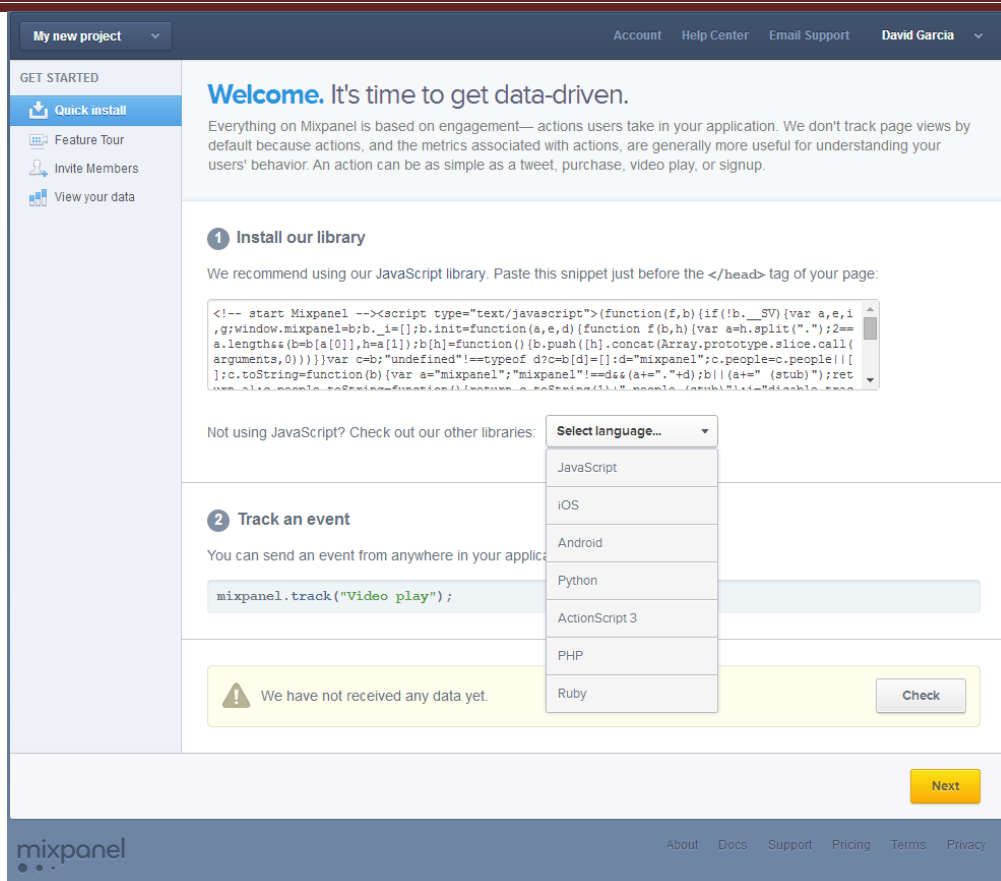


Figura 10: Inicio Mixpanel

Se enfoca principalmente en la medición de eventos, no en la navegación o características contextuales del usuario (navegador, sistema, etc.). Para sacar el mayor provecho a las funcionalidades que ofrece es necesario utilizar el concepto de evento, siendo necesario que el programador codifique los eventos que se deseen seguir.

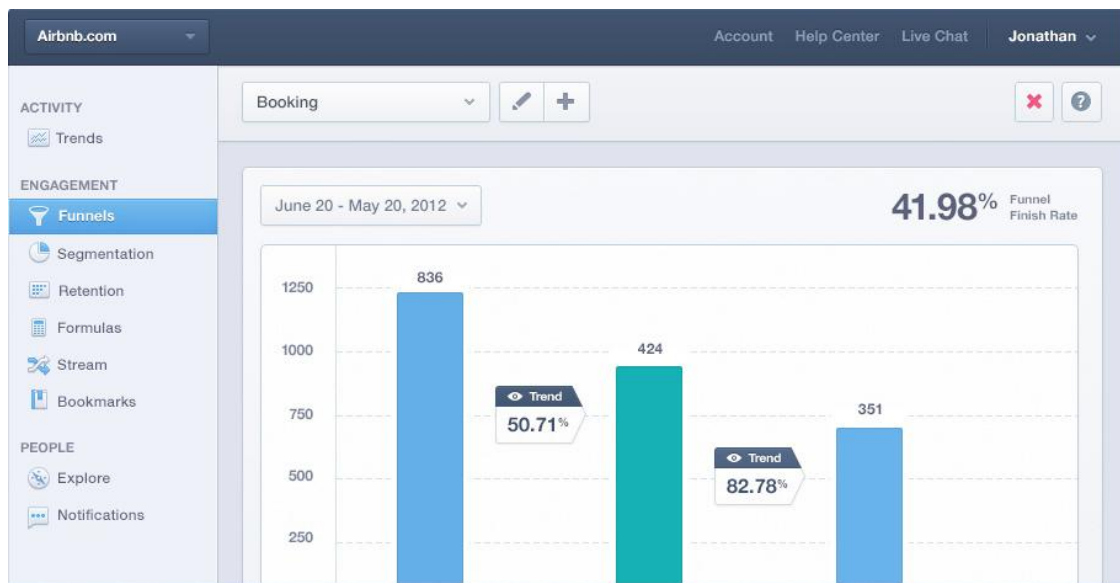


Figura 11: Funnel

Las principales funcionalidades que ofrece para el análisis de datos son:

- **Funnels.** Gráficas que muestran la consecución de una serie de acciones.
- **Segmentación.** Visualización de los datos desglosados por características del visitante, evento, etc.
- **Retención.** Identifica los canales por los que llegan las visitas y las salidas de los visitantes.
- **Formulas.** Es un tipo de funcionalidad cuyo objetivo es el cálculo de indicadores basados en datos de los eventos.
- **Vista en vivo.** Muestra en tiempo real las acciones que se van realizando en la web.
- **Marcadores.** Aquellos informes generados en las secciones anteriores se pueden guardar para su consulta posterior, aquí se guarda el enlace.

Su gran fuerte es la conexión de los eventos con los datos de usuarios. Cuando una visita llega al sitio web se puede identificar a este visitante como usuario registrado (si es que lo es) y enviar a Mixpanel la información que se tenga (nombre, correo, localización, preferencias, etc.). Mixpanel tiene un apartado para mostrar las fichas de los usuarios y permite realizar informes según las características de cada uno.

Permite además almacenar la información de beneficios de cada uno de los usuarios lo que posibilita ver una estimación en tiempo real de las ganancias desglosadas por usuario, localización, producto, etc.

3.2.3.2 Ventajas

- **Muchas plataformas.** Es posible hacer el tracking desde la parte backend sin que el usuario se entere ni pueda bloquearlo.
- **Gratuito hasta un número elevado de eventos.**
- **Instalación básica sencilla.** Se instala un código en las páginas tal como se hace con Google Analytics.
- **Planes superiores baratos.** Por poco más dinero es posible hacer el seguimiento de muchos más eventos.

3.2.3.3 Inconvenientes

- **No es posible cruzar datos de diferentes proyectos.** Por ejemplo de la web y la aplicación móvil.
- **Tiene un límite de uso gratuito,** realiza seguimiento de hasta 25000 eventos.
- **Para aprovechar completamente la herramienta es necesario registrar individualmente cada evento** lo que hace que su instalación y configuración pueda llevar mucho tiempo dependiendo de la envergadura del sitio web.
- **No permite combinar los diferentes tipos de funcionalidades para mostrar por ejemplo un funnel en una segmentación.**

3.2.4 Insights edX

3.2.4.1 Descripción

3.2.4.1.1 Introducción

edX es una plataforma para el aprendizaje online mediante cursos de nivel universitario. Es un portal muy conocido y actualmente tiene cerca de 1,6 millones de registrados. Una universidad puede ofrecer a través de esta plataforma sus cursos a distancia y de manera gratuita. edX está afincada en Massachusetts y está dirigida por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y Harvard. Uno de los principales objetivos de edX es hacer esta tecnología gratuita y reusable, de forma que pueda optar a convertirse en casi un estándar, facilitando el intercambio de información así como la importación/exportación de datos. Además el propio uso de la plataforma ayuda a la investigación de datos de uso recogidos entre un gran número de usuarios.

edX tiene un sistema de analíticas ad-hoc en la plataforma, pero gracias al desarrollo de Insights edX con el tiempo se realizará el cambio a este nuevo sistemas más flexible y robusto. Su desarrollo comenzó a finales de 2012.

Insights está construido con Python + Django + MongoDB para crear analíticas simples basadas en eventos. Los objetivos del proyecto Insights de edX son:

1. Fácil de usar. Profesores, estudiantes, etc. deben ser capaces de crear plugins sin demasiada dificultad y sin que afecte al resto de los componentes del sistema.
2. La api debe ser robusta y escalable.
3. Reusable. Los módulos individuales deben ser capaces de utilizar los resultados de otros módulos.
4. Interoperable. Insights debe permitir la posibilidad de ser usado fuera de edX.
5. Debe haber poca diferencia entre las analíticas offline, online y en tiempo real.

3.2.4.1.2 Arquitectura

edX es una plataforma que permite mediante sencillos métodos la creación de analíticas, visualización etc. Para ello contempla las siguientes operaciones:

- view: permite la definición y creación de una visualización para el usuario.
- query: permite la definición de un SOA que sea accesible para otras máquinas.
- event_handler: permite definir un punto de entrada de eventos que se almacén.
- cron: permite definir eventos periódicos.

Esto es la base del entorno, a partir de aquí y con la ayuda de las librerías incluidas se pueden crear completas aplicaciones para el análisis y visualización de datos. A continuación se explora una de las librerías incluidas más interesante y sus posibilidades.

3.2.4.1.2.1 SciPy

Ecosistema Python, también disponible independientemente, compuesta por las siguientes librerías:

NumPy. Paquete Python con herramientas para realizar computación científica. Proporciona arrays de N dimensiones, herramientas de integración C/C++ y Fortran, utilidades para álgebra lineal, transformadas de Fourier, etc. Puede ser usada además como una estructura multidimensional para almacenar datos genéricos.

SciPy library. Librería que proporciona numerosas funcionalidades para cálculos avanzados.

IPython. Proporciona un shell interactivo con funcionalidades, sintaxis y coloreado extra que no están presentes en el shell tradicional de Python. Da soporte para visualización de datos de forma interactiva y puede ser embebida en otros proyectos. Sus objetivos son la facilidad de uso y proporcionar herramientas de alto rendimiento para la computación en paralelo.

Sympy. Librería que proporciona herramientas para el cálculo aritmético, expansión de un polinomio, funciones trigonométricas, hiperbólicas, exponenciales, raíces, logaritmos, etc. Realiza sustituciones, conversiones de números entre formatos, tiene capacidades para trabajar con combinatoria, matemática discreta, matrices, físicas, estadísticas, etc. En resumen, otra herramienta para cálculos matemáticos simples y complejos. Cuenta además con soporte para dibujado de gráficas mediante matplotlib.

Pandas. Pensada para trabajar con datos. Librería que proporciona estructuras de datos de alto rendimiento y fáciles de usar. Además tiene capacidades para realizar análisis de datos, importando los datos de diversas fuentes, como ficheros CSV o Excel. Una característica interesante es que tiene capacidades para realizar dibujados de gráficos a través de matplotlib.

Chaco. Es una librería para dibujado que facilita la creación de gráficas a todos los niveles de complejidad. Los objetivos de chaco son ser una herramienta de dibujado flexible, con una arquitectura modular y extensible, proporciona un modelo de datos para facilitar la extensión y el embebido.

MayaVi. Otra librería para visualización de datos, en este caso en 3D. Ofrece una interfaz para interactuar con los datos y los objetos en la visualización y se integra con otras librerías como NumPy y SciPy para realizar el tratamiento de los datos.

Scikits. Conjunto de paquetes que proporcionan diferentes funcionalidades. Las más destacadas son scikit-image que proporciona algoritmos de procesamiento de imágenes y scikit-learn que ofrece herramientas para recogida y análisis de datos.

PyChart. Librería para la creación de gráficas en PDF, PNG o SVG de alta calidad. Soporta gráficas de líneas, barras y tarta. Todas ellas son exportadas en los formatos anteriores por lo que la interacción es escasa.

Matplotlib. Es una de las librerías de referencia para el dibujado de gráficas en Python. Se centra en las gráficas 2D y puede utilizar otras librerías como IPython para el procesamiento de los datos. Destaca principalmente por la simplicidad de uso. Las gráficas generadas son

atractivas y ricas. Algunas de las que se pueden generar son líneas, barras, marcadores, estadísticas, imágenes, contornos y campos, tarta, colores, etc.

3.2.4.1.3 Ejemplo

Los siguientes extractos de código son porciones de Python que hacen uso del framework edx y Django para crear un modelo de varias capas para modificar o consultar los datos.

El decorador query se utiliza para ser consultado por datos

```
@query()
def get_grades(course):
    ''' Dummy data module. Returns grades
    '''
    grades = 3*numpy.random.randn(1000,4)+ \
        12*numpy.random.binomial(1,0.3,(1000,4))+40
    return grades
```

El decorador view crea la vista necesaria:

```
@view()
def plot_grades(fs, query, course):
    grades = query.get_grades(course)
    filename = course+"_"+str(time.time())+".png"
    title("Histogram of course grades")
    hist(grades)
    f = fs.open(filename, "w")
    savefig(f)
    f.close()
    fs.expire(filename, 5*60)
    return ""
```

El decorador event_handler sirve para almacenar datos sobre eventos.

```
@event_handler()
def dump_to_db(mongodb, events):
    collection = mongodb['event_log']
    collection.insert([e.event for e in events])
```

3.2.4.2 Ventajas

- Completo framework para el desarrollo de aplicaciones web que sirvan para el análisis de datos mediante gráficas.
- Componentes conocidos, estables y completos con una gran comunidad. Los componentes que usa son tecnologías muy actuales con gran potencial y estabilidad.
- Grandes avales de la plataforma. El MIT y Harvard son dos importantes avales para esta plataforma que sin duda ayudarán a hacer casi estándar el uso de edX y sus componentes, usarlos significará entrar en la comunidad educativa más importante del mundo.
- Impresionante librería que facilita y proporciona gran cantidad de funcionalidades.

3.2.4.3 Inconvenientes

- Al tratarse de un framework que utiliza tecnologías muy concretas ofrece gran rigidez a la hora de adaptarlo a aplicaciones existentes. Limita la elección de las tecnologías al comienzo de un proyecto.
- Complejo. Se trata de una solución muy específica y con demasiados componentes, en la mayoría de casos no será necesario el uso o integración de la mayor parte, por ejemplo con la utilización de una base de datos MySQL ya existente en vez de mongoDB.
- No se encuentra perfectamente documentado, escasez de ejemplos, y aunque los componentes tienen una gran comunidad no es así para el producto de edx, lo que hace difícil buscar ayuda.

3.2.5 Conclusiones

No cabe duda que **Google Analytics** es la aplicación para analítica web referencia a nivel mundial, con un precio imbatible y con un abanico asombrosamente extenso de funcionalidades. Si las necesidades de la organización requieren un mayor nivel de soporte siempre se podrá pasar a la versión Premium con atención personalizada.

Insights de edX, una de las herramientas más ambiciosas e interesantes. Se trata de un framework para la creación de aplicaciones completas que inicialmente se centran más en la presentación de una vista al usuario y el almacenamiento de eventos dejando de lado la labor de la correcta recogida de datos y la estructura de almacenamiento, es decir, provee de una capa de bajo nivel para el almacenamiento sin entrar en detalle la estructura de los datos que se almacenarán. Posee de numerosas librerías para la extracción, almacenamiento, tratamiento y visualización de datos por lo que hacen de ella una alternativa muy completa, aunque requiere una gestión y administración más compleja porque requiere que se realice una instalación personalizada del software, no como el resto de herramientas que se tratan de aplicaciones web.

Adobe Analytics provee de un gran número de funcionalidades muy bien diferenciadas, orientadas y con una dirección muy clara. Sin embargo no aporta significativas diferencias respecto con una cuenta gratuita de Google Analytics por lo que queda lejos de ser una opción viable. No se ha podido realizar un estudio en profundidad de la herramienta porque requiere de la intermediación de un agente de ventas que apruebe una cuenta de prueba lo que merma considerablemente las oportunidades para ser elegida.

Mixpanel es una herramienta fresca, dinámica, con una interfaz muy atractiva e intuitiva. Todo lo que hace lo hace muy bien, sin embargo el número de funcionalidades que ofrece es bastante limitada comparándola con el resto de alternativas. Es una solución muy concreta para productos muy concretos con un ámbito muy acotado y con unos objetivos muy claros. Es la opción ideal para pequeñas tiendas, pequeños sitios web, etc. donde no se necesiten todas las funcionalidades que proveen las herramientas profesionales y prime la facilidad de uso.

Para el presente proyecto no es una opción deseable puesto que se busca una alternativa flexible y que permita su ampliación de formas no contempladas actualmente.

La herramienta más potente y versátil es sin duda alguna **Google Analytics**, de las analizadas es la clara ganadora, siendo su característica más importante el precio, es gratuita, y cantidad de funciones que provee por un coste de inversión 0. Sin embargo tiene grandes inconvenientes que imposibilitan su uso como herramienta única y definitiva. Estos puntos negativos citados en el análisis guían la conclusión hacia la necesidad de creación de un producto a medida que cumpla con los objetivos definidos en anteriores apartados.

Capítulo 4. Planificación del Proyecto y Estimación Temporal

4.1 Planificación

4.1.1 Agilidad

Agilidad, o desarrollo ágil, es un método de desarrollo de software que tiene como principal característica la adaptación en entornos donde los requisitos del proyecto están sujetos a un cambio o evolución constante o donde es necesario facilitar la adaptación rápida de un producto a las necesidades del mercado. Esta evolución se ve beneficiada por un flujo constante de feedback por parte de todos los actores implicados en la realización del software, desarrolladores, usuarios, clientes, etc.

El concepto de agilidad no es nuevo, aparece junto con la creación del software y la reflexión sobre cómo este debe ser llevado a cabo. En 1957 en IBM ya se usaban procesos iterativos para el desarrollo, siendo más natural para muchos proyectos que el modelo en cascada, sin embargo, no es realmente hasta la década de 1990 cuando se comienza a formar una verdadera corriente que promulga estos métodos. En 1994 se describen metodologías como "Proceso Unificado" (1994), "Scrum" (1995), etc.

Uno de los grandes pilares de la agilidad es el llamado "Manifiesto Ágil" donde se enumeran una serie de prioridades a la hora de desarrollar software de forma ágil. En este se establece que los individuos e interacciones entre estos están por encima de los procesos y las herramientas, entre otras afirmaciones. El manifiesto fue creado en 2001 por 17 desarrolladores entre los que se encuentran Robert C. Martin, Martin Fowler y Kent Beck.

Las características comunes a la mayoría de metodologías ágiles son:

- Iterativa. El desarrollo se divide en intervalos de tiempo acotados en los que se desarrolla una cantidad de tareas determinada. Al finalizar cada intervalo se obtienen las funcionalidades acabadas. Estos intervalos contienen todas las actividades que típicamente requiere el desarrollo de software (análisis, planificación, diseño, etc.)
- Incremental. Cada iteración tiene como salida una serie de tareas que se suman a las de las anteriores iteraciones.
- Colaborativa. La comunicación entre todos los actores del desarrollo es primordial y se realizan eventos periódicos para la redefinición de requisitos y procesos. Estos eventos tienen un claro objetivo y en algunos de ellos se requiere la presencia de los interesados. La participación activa permite encontrar problemas, sus soluciones y propuestas para mejorar.
- De calidad. Se incentiva la mejora continua y las técnicas que ayuden a mejorar los procesos y la forma en la que el producto software se desarrolla.

Además un importante concepto que se reinventa con las prácticas ágiles es la capacidad de medir. Con un número acotado de tareas y un periodo limitado de tiempo para llevarlas a cabo es más fácil realizar estimaciones y a posteriori encontrar una cifra de velocidad que permita predecir con bastante exactitud la cantidad de trabajo que se desarrollará a corto plazo.

Hoy en día las bondades del proceso iterativo son más patentes debido a la gran velocidad con la que el mercado de las tecnologías evoluciona y las necesidades del cliente cambian en semanas para proyectos cuyo desarrollo puede llevar meses.

Las grandes corrientes de agilidad que actualmente más éxito están teniendo son Scrum y Kanban, concretamente la combinación de ambas.

Los principios de Scrum(<https://www.scrum.org/Scrum-Guide>) son definidos en 1995 por Ken Schwaber y Jeff Sutherland y desde entonces ha ido evolucionando con el paso del tiempo. Scrum es una metodología que describe roles, eventos, artefactos y las interacciones entre estos para el desarrollo de software.

Los roles descritos en Scrum son *Development Team* (equipo de desarrollo), *Product Owner* (propietario del producto) y *Scrum Master* (maestro Scrum). El Scrum Master es el encargado de guiar al equipo en la aplicación de Scrum y el Product Owner el que fija la prioridad de las tareas que se deben realizar, sin embargo solo el equipo de desarrollo es el que fija qué tareas se incluirán en un sprint. Todos ellos forman el equipo Scrum. El evento principal, el sprint, es un intervalo de tiempo limitado (de 2 a 4 semanas) donde se desarrollan las tareas. El resto de los eventos son: las *reuniones de planificación de sprint*, la *reunión diaria*, la *reunión de revisión de sprint* y la *retrospectiva*. Los artefactos son el *product backlog* (lista de tareas a llevar a cabo en el proyecto), *sprint backlog* (lista de tareas seleccionadas para el sprint) y el *incremento* (que es el resultado de llevar a cabo las tareas planeadas para un sprint). La metodología dicta como las reuniones deben ser llevadas a cabo, quién debe asistir y qué se espera de cada una.

Los tres pilares fundamentales de Scrum son:

- **Transparencia.** Eventos y artefactos que garantizan la información a todos los miembros.
- **Inspección.** Los miembros pueden revisar los artefactos y el trabajo pendiente para detectar posibles desviaciones.
- **Adaptación.** La naturaleza iterativa y los periodos limitados de tiempo para los eventos permiten una gran adaptación y oportunidades para el cambio.

Como resumen, Scrum es un proceso iterativo donde el desarrollo de software esta partido en tareas y estas asignadas a un sprint. Una vez que el sprint ha terminado las tareas desarrolladas pueden ser entregadas al cliente y este podrá usarlas desde momentos muy tempranos del desarrollo. Esto facilita que se puedan recibir las opiniones del cliente y adaptar el producto a los deseos del cliente, aumentando la percepción de calidad en el producto final por encontrarse más cercano a sus deseos.

Kanban es una técnica cuyo eje central es la idea de que el trabajo en progreso debe limitarse a una única tarea y solo se debería empezar otra cuando se ha acabado la actual. Como método se comienza a aplicar en 1940 por Toyota como una forma de reforzar una producción

JIT (Just in time) en la que el trabajo realizado por las cadenas de montaje estaba limitado y solo se fabrica cuando sea necesario. En la década de 1970 esta metodología fue importada para aplicarla a los procesos de otras industrias y más tarde al proceso de desarrollo software. Hoy en día es usado por muchos equipos como complemento a otras metodologías.

El control del trabajo en progreso se realiza a través de medios visuales, es decir, un tablero o pizarra donde figura todo el trabajo pendiente, el trabajo en progreso y el trabajo realizado. Existen variantes que sustituyen el tablero físico por un virtual y los que obvian columnas o agregan nuevas. El tablero propicia la transparencia dentro del equipo de desarrollo y da información del estado actual.

4.1.2 Proceso de desarrollo

El proyecto se desarrolla en un ámbito donde la comunicación es un factor muy importante, la atención a esta debe incrementarse para compensar los impedimentos presentes. Un reto es la localización de los contactos con los que se colaborará, que se encuentran en Bélgica y Holanda. Esta distancia supone un factor en el proceso que debe ser tenido en cuenta.

Desde el principio se ha conocido que los requisitos estaban sujetos a cambio, los desarrollos que se lleven a cabo deben pasar el visto bueno de los investigadores dentro del proyecto y de los coordinadores de este.

Al tratarse de un proyecto que se enmarca en un programa de investigación y desarrollo todas las ideas son bienvenidas, pero estas serán evaluadas y analizadas antes, durante y después del desarrollo, pudiendo ser rechazadas en cualquiera de estos momentos.

Los requisitos iniciales tienen alta probabilidad de cambio en el transcurso de las semanas. Es necesario contar con que puede ser que se añadan nuevos o se eliminen y modifiquen los existentes.

En este contexto se debe elaborar un plan que permita definir un ciclo de creación del producto software en el que sea posible adecuar las decisiones de los jefes del proyecto en cada momento y de forma dinámica. La aproximación tradicional para el desarrollo es el modelo en cascada, donde los requisitos son conocidos desde el inicio e idealmente estos no cambian. En el presente proyecto se ha decidido usar una metodología ágil, concretamente inspirada en Scrum donde la creación del producto software se realiza en iteraciones, cada una de las cuales produce un incremento potencialmente entregable. En iTEC este entregable podrá ser evaluado para posteriormente incorporar las conclusiones y actuaciones recomendadas a las siguientes iteraciones.

Este ciclo que se define y se retroalimenta es un proceso de gran valor que permite que los requisitos definidos por los desarrolladores y los deseos del cliente o usuario se acerquen más entre sí con el transcurso de las iteraciones.

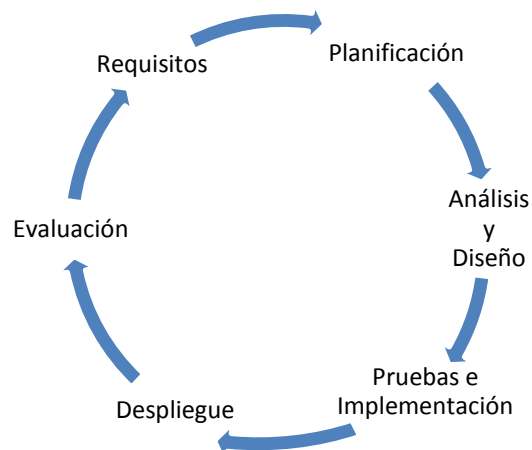


Figura 12: Desarrollo iterativo e incremental. Procesos en un Sprint.

En el diagrama anterior se puede apreciar la idea general de las metodologías iterativas y ágiles, donde dentro de un sprint se dan lugar todas las tareas que tradicionalmente se aplican en el modelo en cascada, pero aplicadas a un número de tareas menor en un menor tiempo. La figura muestra desde la planificación partiendo de unos requisitos hasta unos nuevos que surgen de la experiencia del cliente.

Para el presente proyecto se ha definido la siguiente "Pirámide de Agilidad" donde se manifiesta la importancia que tienen las metodologías que se aplicarán en el desarrollo.

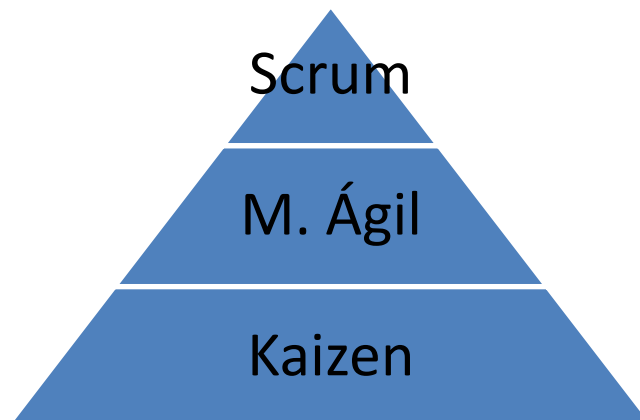


Figura 13: Pirámide de la Agilidad

En esta pirámide el concepto más importante es el llamado 'kaizen', del japonés mejora continua. Este término utilizado por las cadenas de fabricación japonesas prioriza la constante mejora en los procesos. En el caso del presente proyecto, se prioriza la mejora continua como una forma para elevar la calidad del software desarrollado con cada iteración y las formas de colaboración entre las personas.

El segundo escalón, el "Manifiesto ágil" donde se definen las prioridades en una metodología ágil. Su primera y principal afirmación "las personas sobre los procesos" significa que no se deben anteponer las reglas de las metodologías, de ninguna, sobre las relaciones humanas profesionales. El consenso entre colaboradores tiene más importancia que las reglas escritas.

En la cima se encuentra la metodología Scrum ya explicada, inspiración para el desarrollo en ciclos iterativos e incrementales.

4.2 Estimación Temporal

La naturaleza del proyecto hacen difícil realizar una estimación temporal, más aún un presupuesto. La siguiente estimación temporal se basa en los requisitos y las ideas iniciales que se tienen tanto de investigación como posterior desarrollo.

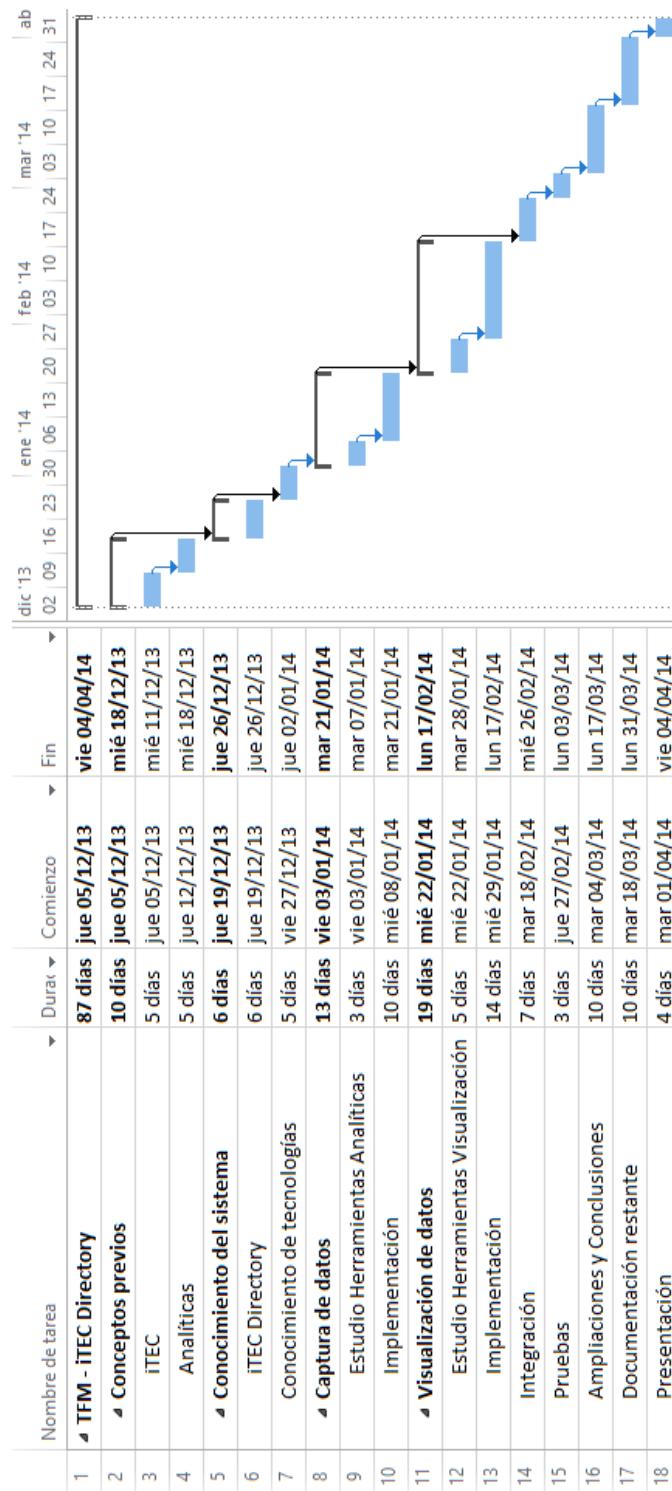


Figura 14 : Estimación Temporal Gantt

Capítulo 5. Investigación Inicial iTEC Directory

5.1 Justificación

Este ciclo de desarrollo tiene como motivación principal realizar una aproximación al sistema existente gracias al cual iTEC Directory funciona. Es fundamental realizarlo para conocer el entorno en el que se desarrollarán los siguientes capítulos y tener mejor conciencia de qué cambios realizar y cómo realizar estos.

Esta investigación inicial es necesaria dado que no hay documentación relevante acerca de cómo se ha desarrollado el sistema o qué elementos lo componen. La documentación disponible es únicamente el código disponible en el repositorio público, <http://sourceforge.net/p/itec-directory/code-0/HEAD/tree/>.

Otros recursos adicionales para el análisis del sistema y su desarrollo, como instrucciones básicas para el despliegue local, han sido proporcionados por los integrantes del proyecto, los cuales se pueden consultar en el capítulo Participantes 2.3.4.3.

No se trata de elaborar una documentación completa de la herramienta iTEC Directory, si no de la creación de los documentos suficientes para comprender el sistema en su conjunto, es por ello que no se documentaran las tareas previas del proyecto que no aporte utilidad como por ejemplo es el análisis de requisitos, pero en cambio sí de los casos de uso para entender como es usado el sistema.

Es importante que el análisis sea lo suficiente profundo para permitir realizar desarrollos futuros que impacten nada o poco negativamente en la estructura y arquitectura de proyecto y que sigan el estilo general de la aplicación, para que los responsables del proyecto comprendan mejor los añadidos y sean capaces de realizar cambios sobre estos.

5.2 Objetivos

Los objetivos de la investigación y análisis de esta etapa son:

- Análisis del sistema existente.
- Análisis de las tecnologías empleadas.
- Análisis en profundidad para facilitar el futuro desarrollo con el menor impacto.
- Creación de documentación indispensable que ayude a comprender el sistema.
- Realizar una evaluación global del desarrollo existente.
- Realizar una instalación local.
- Configurar y adaptar el entorno local para el desarrollo futuro.

5.3 Tecnologías

5.3.1 HTML5, CSS3 y Javascript

HTML5 (HyperText Markup Language) es la última revisión disponible del lenguaje HTML. La especificación inicial HTML fue publicada en 1989 como un sistema que podía facilitar el trabajo a los investigadores que trabajaban en el CERN. Esta especificación, así como el software que la implementaba, fueron llevados cabo por Tim Berners-Lee, al que hoy se le considera como padre de la web.

Los archivos creados en HTML constan de porciones de texto acotadas por etiquetas que definen la estructura del documento. HTML5 incluye importantes mejoras respecto a sus versiones predecesoras, como es la inclusión de nuevas etiquetas para marcar semánticamente contenidos (article, header, nav, etc.) o mayor soporte para elementos gráficos.

CSS3 es la última versión del lenguaje CSS. El nacimiento del HTML vino acompañado de la necesidad de aplicar un estilo visual a los elementos mostrados y ya desde el principio, en el navegador desarrollado por Tim Berners-Lee para NeXT, era posible separar la definición del estilo del propio HTML. La primera especificación de CSS empezó a ser recomendada para su uso en 1996 por el W3C (World Wide Consortium's). Un archivo CSS está formado por conjuntos de selectores y declaraciones que se le aplican, siendo estos selectores cadenas que seleccionan los elementos HTML a los que afecta. La última versión incluye el concepto de módulos como principal novedad y que permite la dependencia entre estos e incentiva la evolución.

Javascript es un lenguaje de programación dinámico utilizado mayormente para aplicaciones web. Desarrollado por Brendan Eich y presentando en 1995 con el nombre de LiveScript junto con el navegador Netscape. Su estandarización llegó en 1997 con la publicación de la especificación ECMA-262. Hoy en día las modernas aplicaciones y frameworks como Backbone, Angular, Node.js hacen uso de este lenguaje y no solo se limita a la ejecución en el lado de cliente si no que existe la posibilidad de utilizarlo como lenguaje principal para el desarrollo de aplicaciones de servidor completas.

En el presente proyecto se utiliza la combinación de HTML5, CSS3 y Javascript con el siguiente propósito:

- Consulta de los datos.
- Transformación de los datos.
- Representación de los datos.

5.3.2 REST

REST (Representational state transfer) es una arquitectura cuya especificación se centra en las funcionalidades que los componentes que lo integran deben llevar a cabo, las relaciones entre ellos y no en la implementación. Esta arquitectura fue desarrollada por el W3C en paralelo con HTTP.

Los elementos que componen la arquitectura REST son:

- Elementos de datos. La información transmitida entre componentes mediante conectores.
- Conectores. Elemento que controla la comunicación.
- Componentes. Pieza de software con un estado que provee de una funcionalidad.

Las características del estilo REST son:

- Cliente-Servidor. Separación de las partes de la comunicación. Mediante una interfaz de comunican, pero no requiere que estén construidas con la misma tecnología.
- Sin estado. Cada comunicación es independiente de la anterior en el sentido que el servidor no guarda información entre las peticiones, cada petición es individual y no depende de otras.
- Cacheable. Las respuestas pueden definirse como cacheables.
- Por capas. Un cliente no sabe si está conectado con el servidor final.
- Permite el envío de código para ejecutar en el cliente.
- Interfaz uniforme. Se mantiene una interfaz que permita desacoplar los componentes y que cada uno pueda evolucionar sin afectar al resto mientras cumpla con los requisitos de la interfaz.

Normalmente para la manipulación de los recursos REST se hace indicándolo en la formación de URL y con el método usado. Las URI's deben seguir una jerarquía lógica, por ejemplo <http://www.example.com/Person/1>, donde se hace referencia a un recurso de tipo persona de tipo 1. Para acceder a los recursos y poder crear, modificar o eliminarlos se usan los métodos HTTP: GET (obtener), PUT (actualizar), POST (crear), DELETE (eliminar).

Las implementaciones de la arquitectura REST son innumerables y hay ejemplos presentes en multitud de páginas, la web es el ejemplo más destacable de una implementación REST. La mayor parte de API's para desarrolladores de la web están en REST. Buenos ejemplos son Amazon, Salesforce, Google, servicios RSS, etc. Ruby on Rails es un framework que soporta intrínsecamente el mecanismo REST para la creación de aplicaciones web, esto es la prueba de que REST es un paradigma con bastante recorrido pero que todavía sigue vigente.

En el presente proyecto se utiliza y se hace uso de servicios REST para la obtención de datos de entidades de iTEC, que está fuertemente ligado a este concepto ya que se trata de una aplicación web que mediante la conjunción de las tecnologías REST y Ajax permite ofrecer una aplicación web dinámica y rápida sin necesidad de realizar las tradicionales peticiones GET para pedir páginas completas.

5.3.3 MySQL

MySQL es una base de datos relacional creada MySQL AB en 1995. En un principio se desarrolla para sustituir la interfaz MySQL y evitar costes de licencias. Con el tiempo se fue convirtiendo en una alternativa cada vez más extendida a la poderosa Oracle. En 2008 Sun Microsystems compra MySQL y un año más tarde Oracle se hace con Sun Microsystems, quedándose con todos sus productos donde también estaba incluido MySQL. Como consecuencia de la polémica generada por la adquisición de Oracle un nuevo fork se creó con una licencia GPL, MariaDB.

Las funcionalidades que hacen destacar a MySQL frente a otras opciones son:

- Escalabilidad y flexibilidad.
- Alto rendimiento. Posee un alto grado de configuración, adaptándola para problemas concretos.
- Alta disponibilidad. Permite configuraciones de clúster, replicaciones, etc.
- Soporte para transacciones.
- Robustez en el almacenamiento de datos.
- Segura.
- Fácil desarrollo de aplicaciones.
- Gestión sencilla.
- Open source.
- Coste menor.

Dado que se trata de una base de datos gratuita y potente es una opción muy popular sobre todo para pequeños y medianos proyectos que no necesitan de una base de datos tan completa como Oracle o no pueden pagar el soporte. Además permite configurar de una forma sencilla replicaciones y clústeres de servidores.

Una vez más la comunidad tiene un papel importante pues hay muchos recursos disponibles para trabajar con MySQL, desde conectores en cada lenguaje hasta guías de desarrollo o gestión.

El proyecto iTEC Directory ya cuenta con una base de datos MySQL, cuya estructura se detalla en el apartado correspondiente a la investigación del proyecto iTEC Directory.

En el presente proyecto MySQL es utilizado como base de datos principal para almacenar toda la información relativa a las entidades de iTEC, usuarios y algunas configuraciones. Se hace uso de conectores MySQL desde Python para acceder a estos datos y extraer la información necesaria mediante consultas SQL.

5.3.4 SOLR

Apache SOLR es una herramienta de código abierto de la Fundación Apache. Se creó en 2004 como parte de un proyecto que facilitaba las búsquedas en la web CNET, dos años más tarde se decidió donar el código del proyecto a la Fundación Apache Software.

La herramienta enfocada en la búsqueda destaca como sus propias características:

- Optimizada para alto volumen de tráfico web.
- Resaltado de resultados.
- Manejo de documentos.
- Basada en estándares abiertos XML, JSON y HTTP.
- Consulta de estadísticas.
- Indexación casi en tiempo real.
- Flexible y adaptable.

SOLR es un servidor que se ejecuta y es consultado mediante peticiones REST a través de HTTP, lo que facilita enormemente la comunicación entre SOLR y cualquier otro componente, haciendo de este una herramienta muy versátil que puede ser acomodada en multitud de entornos.

En el presente proyecto SOLR se utiliza para las búsquedas dentro del directorio, tanto de personas como de eventos, que son introducidas en el cuadro de búsqueda de la parte superior derecha de la interfaz.

5.3.5 Tomcat

Al igual que SOLR, Tomcat es software propiedad de la Fundación Apache. Inicialmente creado por Duncan Davison, trabajador en Sun Microsystems en el año 1999. Después de 15 años todavía hoy es una de las herramientas más usadas como contenedor web.

Tomcat es un contenedor servlet que implementa las especificaciones Java Servlet y JavaServer Pages proveyendo de un servidor web HTTP completamente en Java. Tomcat funciona sobre la JVM (Máquina Virtual Java) y puede ser configurado para adaptarlo a las circunstancias propias del hardware en el que está instalado.

Tomcat es un servicio que procesa las peticiones HTTP creando para cada una de ellas (dependiendo de cómo se configure) un hilo de ejecución que la maneja y responde.

En el presente proyecto se utiliza para desplegar el proyecto iTEC Directory.

5.4 Frameworks

5.4.1 Backbone (Backbone.js)

Backbone es un framework de desarrollo web que sigue el patrón MVC (Modelo Vista Controlador), aunque oficialmente se identifica como una librería, permite conectar una aplicación web a través de una interfaz REST con una API existente. Creada en 2011 por Jeremy Ashkenas, también creador CoffeeScript y Underscore.js (una potente librería Javascript llena de utilidades).

El propósito principal es proporcionar mecanismos útiles para la manipulación y consulta de datos, presume de ser una librería ligera y no invasiva, pudiendo ser adaptada a las necesidades y recursos existentes. Está pensada para usarse en aplicaciones escalables y permite ser extendida mediante plugins.

Backbone provee de tres tipos de objetos básicos que facilitan componer una aplicación web en el lado del cliente:

- **Modelos.** Representa los datos y la lógica relacionada.
- **Colecciones.** Un conjunto de modelos ordenado.
- **Vistas.** Vista que conecta el modelo o colección con la interfaz.

Además permite la definición de eventos personalizados que se propaguen entre los objetos.

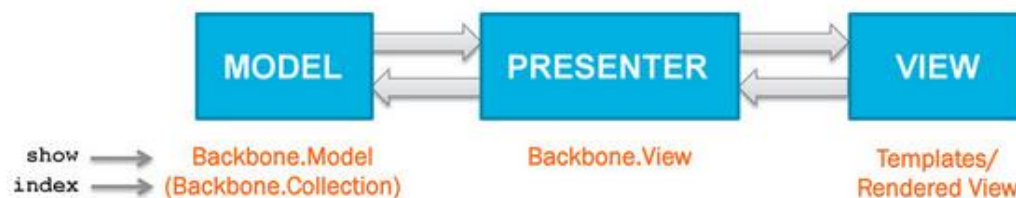


Figura 15: Estructura Backbone

La definición de las rutas que serán utilizadas para generar las llamadas REST desde los modelos al salvar los cambios son definidas en otro objeto llamado **Router**.

Actualmente Backbone.js está muy extendido y es utilizado por una gran variedad de empresas y proyectos. Algunos ejemplos son Wordpress.com, Foursquare, BitTorrent, LinkedIn, Sony, etc.

Cabe destacar que además de Backbone existe otro framework que comparte objetivo y que rivaliza con este, es Angular.js y también posee un gran mercado, lo que indica lo populares que se están volviendo estas herramientas.

En el presente proyecto se utiliza Backbone en el lado del cliente para que las operaciones que este lleve a cabo se realicen de forma asíncrona sin necesidad de recargar la página. Se utilizan los modelos para enviar la información.

5.4.2 JEE

Para conocer qué es JEE (Java Enterprise Edition) primero es necesario conocer Java. Java es un conjunto de herramientas y software que permite la ejecución de código. Compuesto por la máquina virtual Java, librerías, lenguajes y un kit de desarrollo. El lenguaje Java comenzó como un proyecto interno en Sun Microsystems en 1990 pretendiendo convertirse en una alternativa a los lenguajes C y C++. James Gosling es uno de los responsables del diseño original e implementación tanto del lenguaje como de la máquina virtual que lo ejecuta. La primera versión vio la luz en 1996, la versión actual es Java 8.

El propósito principal de Java consiste en la creación de un código que no necesita ser portado entre máquinas con diferente arquitectura, para ello hace uso de una máquina virtual (JVM) donde el código es ejecutado. Así cada computadora instala su propia JVM que puede ejecutar cualquier programa. Java se hizo rápidamente muy popular y aunque no era tan rápido como otros lenguajes sus otras ventajas empujaron su auge. Actualmente Java sigue siendo uno de los lenguajes más usados y dada la gran cantidad de aplicaciones desarrolladas en este lenguaje es probable que siga siendo así durante muchos años. Según datos de Oracle, Java está presente en más de 850 millones de ordenadores.

JEE es una especificación que se enmarca dentro de la plataforma Java, la primera versión salió en 1999 bajo el nombre de J2EE, denominación que cambió en 2006 a JEE después de la compra de Sun por Oracle. JEE extiende la funcionalidad y la API de Java en varios aspectos como JDBC, RMI, servicios web, etc. y cómo se deben coordinar estos. Gran parte de la importancia de JEE se debe a las tecnologías que permiten trabajar y desarrollar servicios y aplicaciones web.

JEE está muy presente en el proyecto por la utilización de tecnologías web que permiten el desarrollo de la aplicación web iTEC. Algunos de los componentes más importantes que se utilizan son:

- Servlet. Son los encargados de manejar las peticiones HTTP que llegan al servidor.
- JSP. Incluidos dentro de la especificación Servlet pero que merecen consideración a parte por su propia importancia. Es la tecnología que permite la generación de HTML usando etiquetas con código Java.
- JAX-WS (Java API for XML Web Services). Api para la creación de servicios web mediante anotaciones.

Estas tecnologías proporcionan el framework de desarrollo de iTEC, una aplicación web con servicios web y páginas dinámicas.

5.4.3 JUnit

Es un framework de test para el lenguaje Java creado por Erich Gamma y Kent Beck y lanzado en el año 2000. Se trata de la herramienta principal para el desarrollo de test en Java.

JUnit se utiliza principalmente para realizar test de métodos de las clase, este procedimiento consiste en escribir código que utilice los métodos existentes y los someta a diferentes entradas en las que se espera una salida concreta. El proceso completo está automatizado y solo es necesario ejecutar la orden para llevar a cabo todos los test. Esto ayuda dentro del ciclo de desarrollo de software en 3 de sus etapas:

- **Implementación.** Durante el desarrollo el programador realiza los test y ejecuta las pruebas puntualmente para asegurarse que las funcionalidades desarrolladas hacen lo que se espera de ellas.
- **Pruebas.** Las pruebas son una etapa importante dentro del ciclo de desarrollo y ayudan a asegurar que se han alcanzado los requisitos del software.
- **Mantenimiento.** Las pruebas deberán ser ejecutadas cuando el código de la aplicación se extienda o mejore para asegurar que no se han introducido errores.

JUnit provee de utilidades que facilitan el test de los métodos y el análisis de resultados, al utilizar JUnit e invocar los métodos que se ponen a prueba se deben utilizar métodos auxiliares para determinar si hay posibles errores. Por ejemplo, para probar una utilidad de cálculo, el código puede ser:

```
public void tesSuma() {  
    int result = MiClase.suma(2, 3);  
    assertEquals(5, result);  
}
```

JUnit ofrece además la posibilidad de realizar las inicializaciones comunes a varios test en métodos únicos que se llamen antes de cada test o al comienzo de todos los test, de igual manera para el final, lo que ayuda a gestionar los recursos.

En 2013 se recopiló información en Github y se pudo determinar que las librerías más usadas en Java son JUnit y slf4j.api. Debido a su éxito y recorrido se han realizado traducciones a otros muchos lenguajes.

En el presente proyecto JUnit se encuentra en el código existente del directorio. Las clases son probadas utilizándolo.

5.5 Especificación de Casos de Uso

Los casos de uso se han separado debido al gran número existente. En los dos primeros diagramas se muestran las operaciones llevadas a cabo por usuarios y herramientas externas.

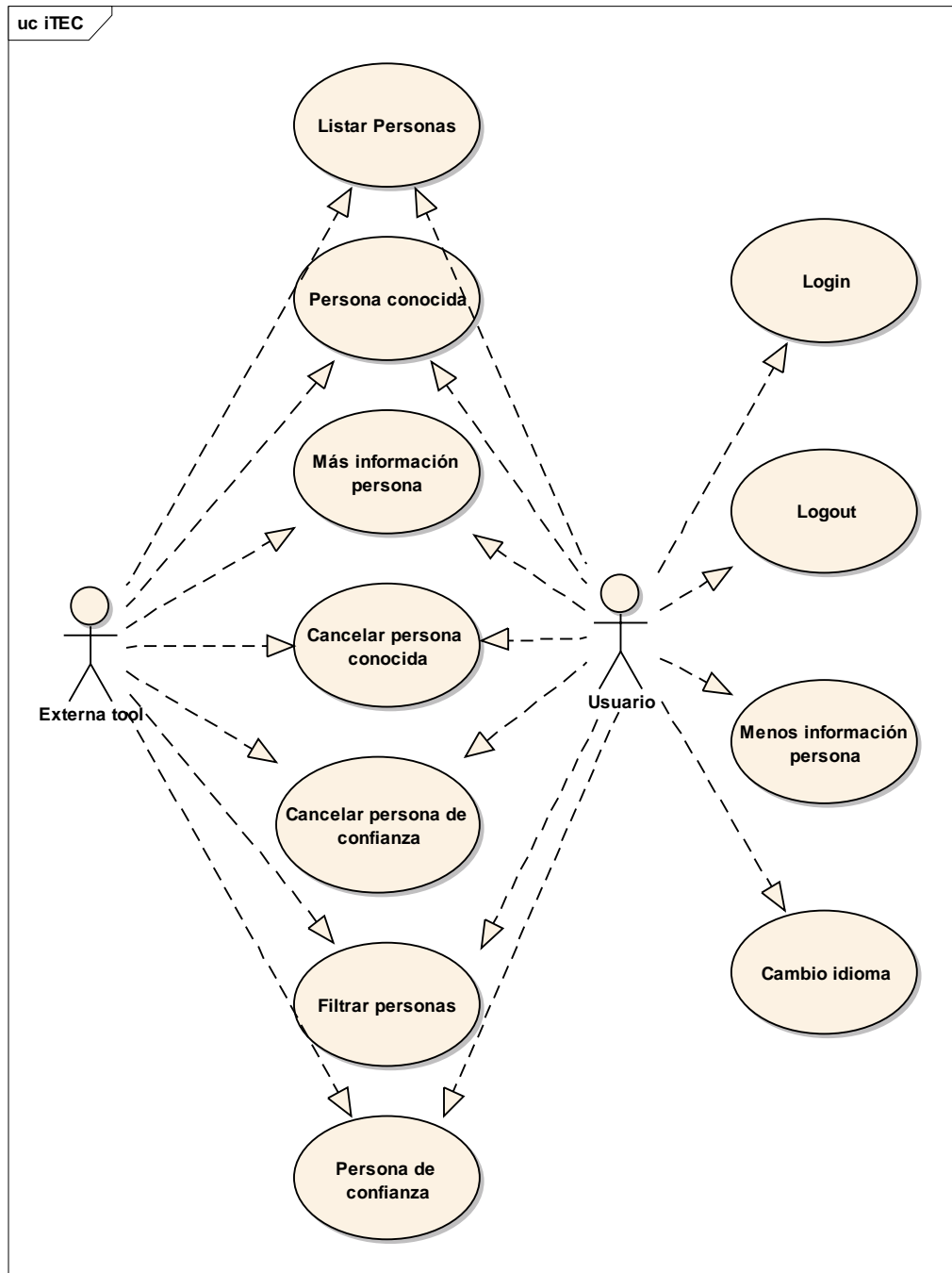


Figura 16 : Casos de Uso iTEC Directory I

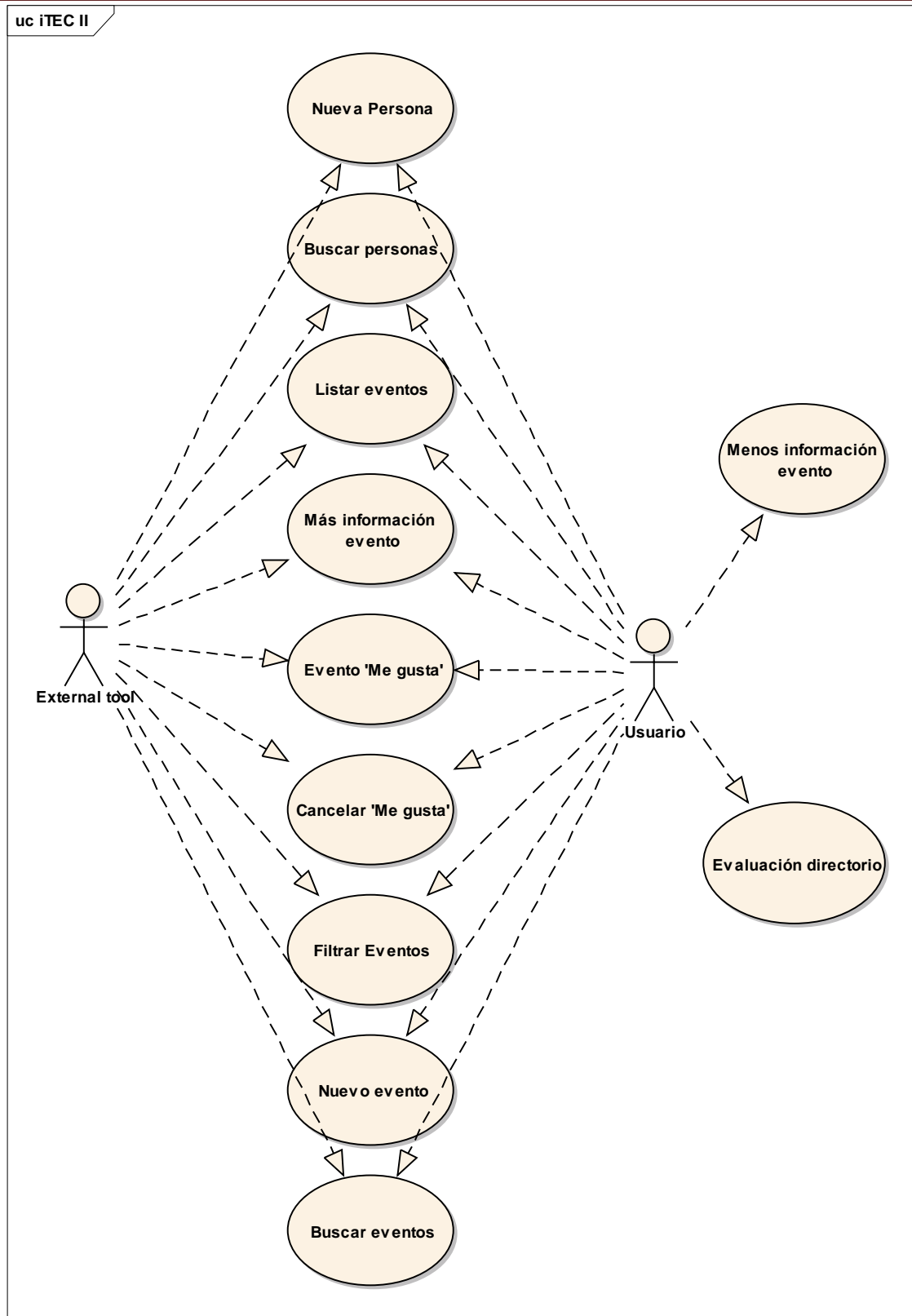


Figura 17: Casos de Uso iTEC Directory II

El siguiente diagrama especifica dos casos algo diferentes, que son la recolección RSS llevada a cabo por el sistema iTEC Directory automáticamente y la generación de traducciones, funcionalidad que se inicia manualmente por el administrador.

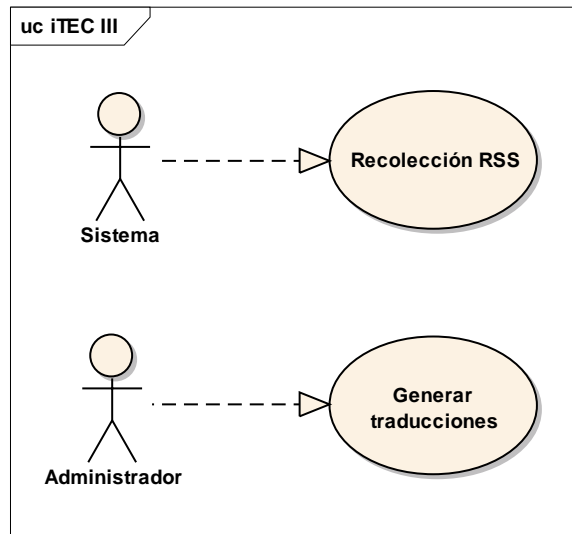


Figura 18: Casos de Uso iTEC Directory III

5.6 Casos de Uso y Escenarios

Se presentan a continuación los casos de uso para iTEC Directory, desarrollados a partir de la experiencia con la plataforma y el análisis llevado a cabo sobre el código.

5.6.1 Login

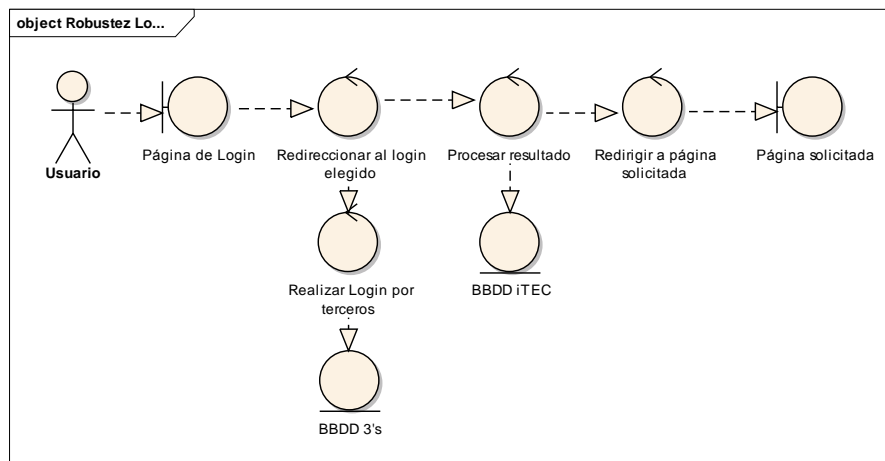


Figura 19: Robustez Login

Login	
Precondiciones	El usuario tiene una cuenta registrada en algunos de los servicios por los que se permite el login y no tiene una sesión activa en iTEC Directory.
Poscondiciones	El usuario se encuentra en sesión.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a cualquier página de iTEC Directory. 2. El sistema detecta que no está en sesión y lo redirige al login. 3. El sistema muestra la pantalla de login. 4. El usuario introduce su nombre y clave de usuario de iTEC Cloud o elige uno de los servicios de terceros para loguearse. 5. El sistema valida la información introducida o redirige al usuario al servicio de terceros para que se loguee. 6. El sistema valida la información recibida. 7. El sistema redirige al usuario a la página solicitada. 8. Se muestra la página solicitada.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: Login erróneo <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema encargado del login redirige al usuario al paso de introducción de credenciales.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra al usuario: <ul style="list-style-type: none"> ○ Se crea una nueva cuenta asociada
Notas	Se usa un servicio propio de iTEC para la autenticación y otros servicios de terceros como Google, Facebook, etc. Si se utiliza un servicio de terceros se busca al usuario por su correo en iTEC.

5.6.2 Logout

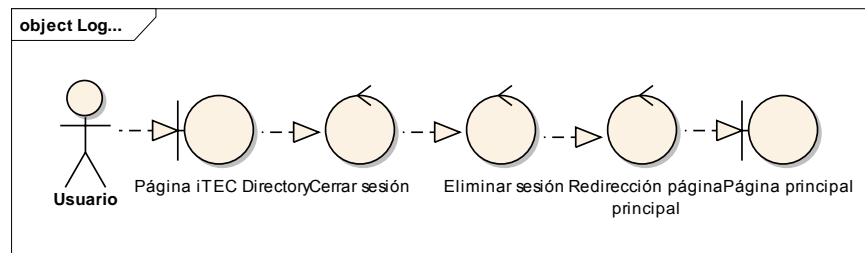


Figura 20: Robustez Logout

Logout	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	El usuario no está en sesión.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario desde cualquier página de iTEC Directory hace clic en "Cerrar sesión". 2. El sistema elimina la sesión del sistema 3. El sistema redirige al usuario a la página principal. 4. Se muestra la página principal de bienvenida de iTEC.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Error al eliminar la sesión. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica al usuario

5.6.3 Cambio Idioma

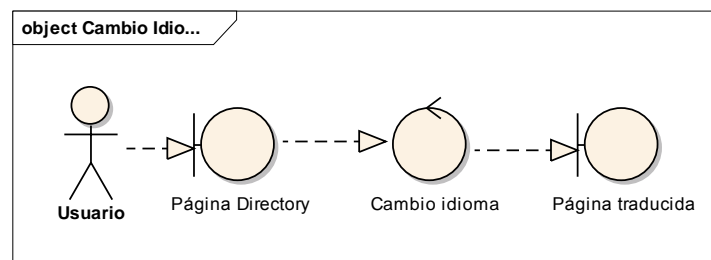


Figura 21: Robustez Cambio Idioma

Cambio Idioma	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se cambia el idioma de la interfaz.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario desde cualquier página de iTEC Directory hace clic en cambio de idioma. 2. La página despliega la lista de idiomas posibles. 3. El usuario selecciona el idioma seleccionado.

Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se selecciona el idioma en uso. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se produce ninguna acción
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Error al cambiar el idioma. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica al usuario.

5.6.4 Listar Personas

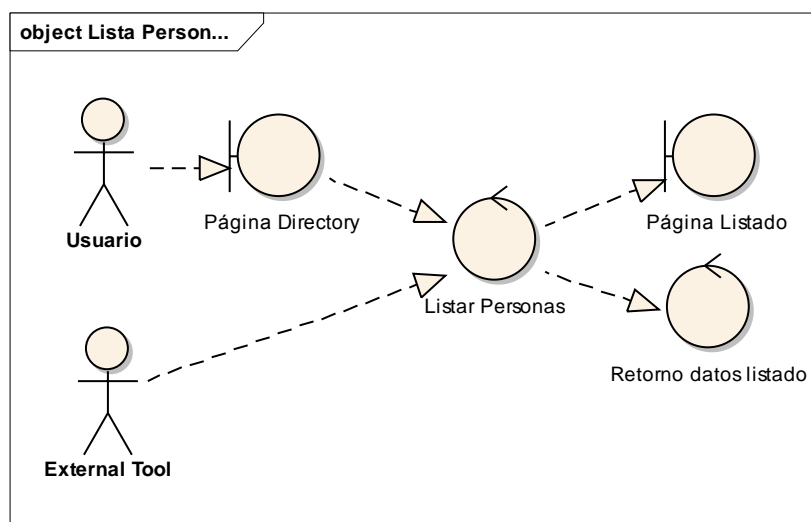


Figura 22: Robustez Listar Personas

Listar Personas	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se muestra el listado principal de personas.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en directorio de personas. 2. El sistema redirige al usuario a la página de personas. 3. Se muestra la página de personas. 4. Se muestra el listado principal de personas paginado.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para listar usuarios, aporta número de resultados esperados y paginación. ○ El sistema responde con el listado de personas correspondiente a la paginación enviada.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Error al buscar las personas. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.

5.6.5 Más Información Persona

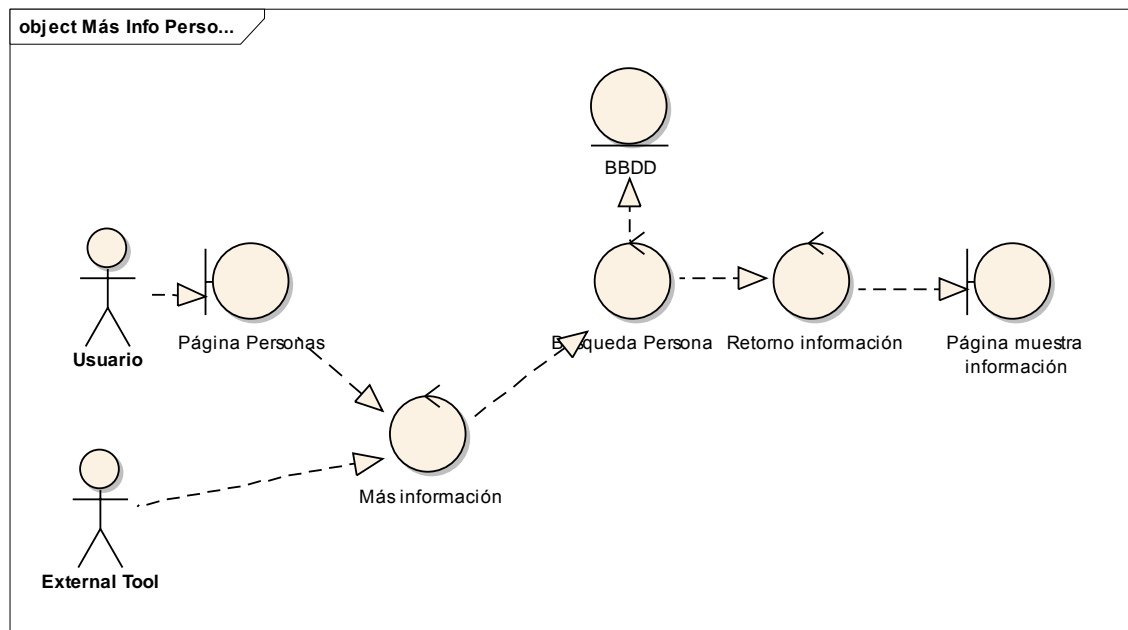


Figura 23: Robustez Más información Persona

Más Información Persona	
Precondiciones	El usuario está en sesión y visualiza el listado de personas.
Poscondiciones	Se retorna información adicional de la persona.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Más'. 2. El sistema busca la información relacionada con la persona. 3. El sistema retorna la información. 4. Se muestra la información extendida de la persona.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para obtener información adicional de una persona. ○ El sistema busca la información relacionada con la persona. ○ El sistema retorna la información.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra la persona. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.

5.6.6 Menos Información Persona

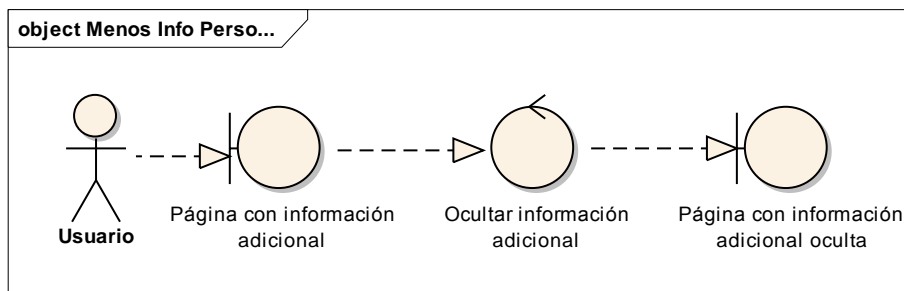


Figura 24: Robustez Menos Información Persona

Menos Información Persona	
Precondiciones	El usuario está en sesión y visualiza el listado de personas, una de ellas con información extendida.
Poscondiciones	Se oculta la información adicional de la persona.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Menos'. 2. El sistema oculta la información adicional.

5.6.7 Persona conocida

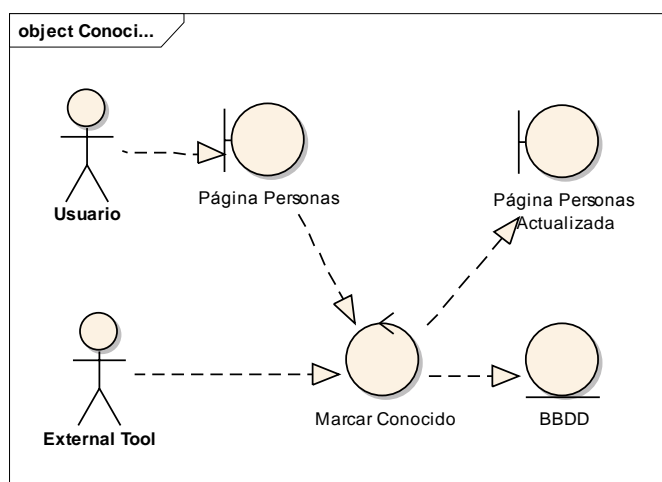


Figura 25: Robustez Marcar Persona conocida

Persona Conocida	
Precondiciones	El usuario está en sesión y visualiza el listado de personas.
Poscondiciones	La persona destino se encuentra marcada como conocido del usuario activo.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Conocido'. 2. El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. 3. El sistema valida la operación.

	4. Se muestra la opción 'Cancelar conocido'.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para marcar como conocido una persona. ○ El sistema busca a la persona relacionada. ○ El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra la persona. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.

5.6.8 Cancelar Persona Conocida

Cancelar Persona Conocida	
Precondiciones	El usuario está en sesión y visualiza el listado de personas.
Poscondiciones	La persona destino NO se encuentra marcada como conocido del usuario activo.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Cancelar conocido'. 2. El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. 3. El sistema valida la operación. 4. Se muestra la opción 'Conocido'.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para cancelar la relación de conocido de una persona. ○ El sistema busca a la persona relacionada. ○ El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra la persona. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Persona conocida', con marcado de opción diferente pertinente.

5.6.9 Persona de Confianza

Persona de Confianza	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	La persona destino se encuentra marcada de confianza del usuario activo.
Actores	Usuario web o aplicación.

Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'De confianza'. 2. El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. 3. El sistema valida la operación. 4. Se muestra la opción 'Cancelar de confianza'.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para marcar como de confianza una persona. ○ El sistema busca a la persona relacionada. ○ El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra la persona. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Persona conocida', con marcado de opción diferente pertinente.

5.6.10 Cancelar Persona de Confianza

Cancelar Persona de Confianza	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	La persona destino NO se encuentra marcada de confianza del usuario activo.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Cancelar Confianza'. 2. El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. 3. El sistema valida la operación. 4. Se muestra la opción 'De Confianza'.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para cancelar la relación de confianza de una persona. ○ El sistema busca a la persona relacionada. ○ El sistema realiza la actualización en BBDD de la persona. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra la persona. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Persona conocida', con marcado de opción diferente pertinente.

5.6.11 Filtrar Personas

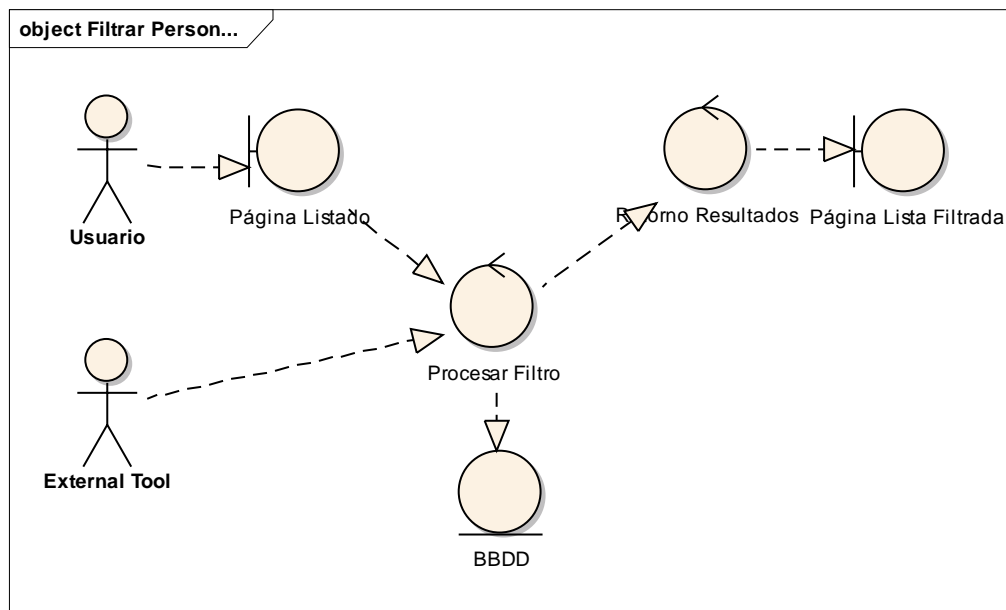


Figura 26: Robustez Filtrar Personas

Filtrar Personas	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Las personas retornados se ajustan a los filtros seleccionados.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se encuentra ante el listado de personas. 2. Hace clic en un filtro para activarlo. 3. El sistema recibe la petición de filtro inmediatamente y la procesa. 4. El sistema aplica el filtro y retorna los elementos que lo cumplen. 5. El sistema muestra el listado con los filtros aplicados 6. El usuario puede volver al paso 2)
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API con los filtros que quiera aplicar. ○ El sistema recibe la petición y la procesa. ○ El sistema aplica los filtros. ○ El sistema retorna el listado de elementos que cumplen con el filtro.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No hay elementos que cumplan el filtro. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se devuelven resultados.

5.6.12 Nueva Persona

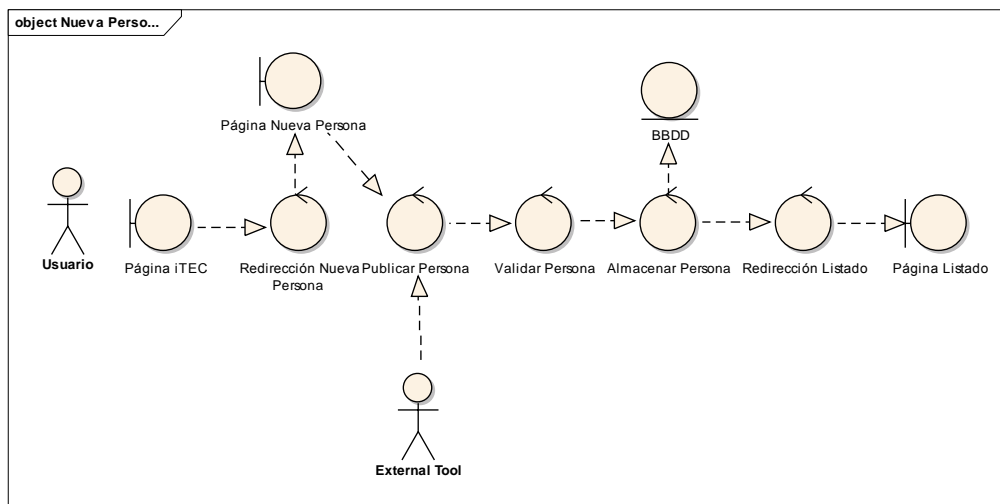


Figura 27: Robustez Nueva Persona

Nueva Persona	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se ha publicado una nueva persona en el directorio.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Nueva' dentro de la sección Personas. 2. El sistema redirige al usuario a la creación de persona. 3. Se muestra la página de creación de persona con un formulario. 4. El usuario cubre los campos. 5. El usuario hace clic en publica. 6. El sistema valida los campos. 7. El sistema actualiza la BBDD. 8. El sistema redirige al usuario al listado de personas. 9. Se muestra el listado de personas
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para la creación de una persona aportando todos los atributos. ○ El sistema valida los campos. ○ El sistema actualiza la BBDD. ○ El sistema valida la operación. • Escenario alternativo 2: el usuario decide salvar en el paso 5) la persona en vez de publicarla. <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema valida los campos. ○ El sistema actualiza la BBDD y marca no pública. ○ El sistema redirige al usuario al listado de personas. ○ Se muestra el listado de personas
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se validan los campos adecuadamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra el error concreto de validación

5.6.13 Buscar Personas

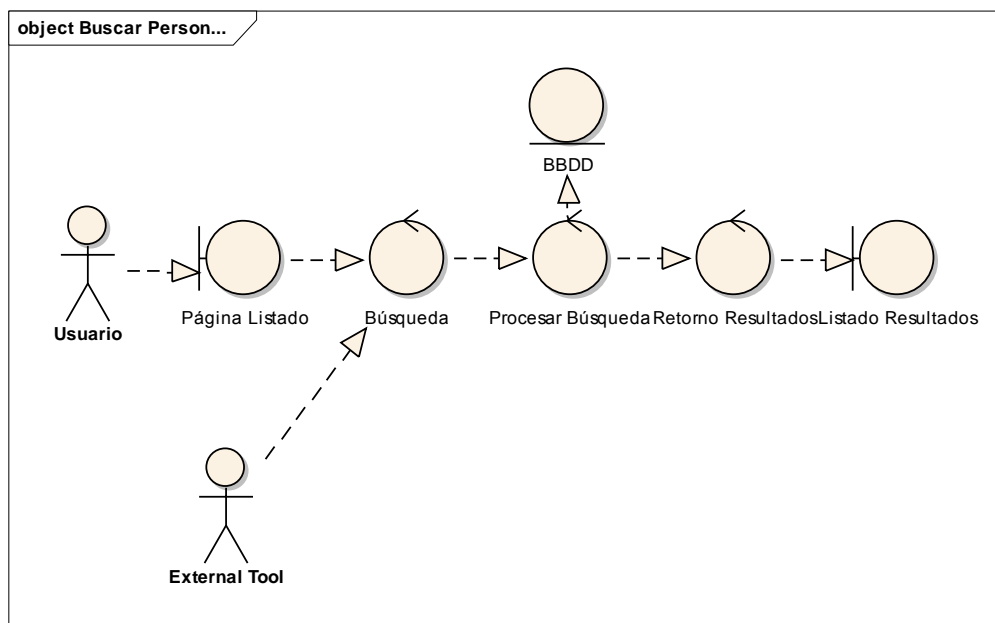


Figura 28: Robustez Buscar Personas

Búsqueda Personas	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se devuelve la lista de personas que coincide con la búsqueda introducida.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce se encuentra en el listado de personas. 2. El usuario introduce una cadena de texto o términos por los que realizar una búsqueda en el sistema. 3. El sistema realiza una búsqueda en la lista de personas que coincida con la búsqueda del usuario. 4. El sistema retorna la lista de personas coincidentes. 5. Se muestra el listado de personas coincidentes.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para la búsqueda de personas aportando una cadena de búsqueda. ○ El sistema realiza una búsqueda en la lista de personas que coincida con la búsqueda aportada. ○ El sistema retorna la lista de personas coincidentes.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No hay elementos que cumplan la búsqueda. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se devuelven resultados. • No se aporta una cadena de búsqueda. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se devuelve la lista completa de elementos

5.6.14 Listar eventos

Listar Eventos	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se devuelve la lista de eventos.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en directorio de eventos. 2. El sistema redirige al usuario a la página de eventos. 3. Se muestra la página de eventos. 4. Se muestra el listado principal de eventos paginado.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para listar eventos, aporta número de resultados esperados y paginación. ○ El sistema responde con el listado de eventos correspondiente a la paginación enviada.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Error al buscar los eventos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Listar Personas' aplicado a los eventos.

5.6.15 Más Información Evento

Más Información Evento	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se retorna información adicional del evento.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Más'. 2. El sistema busca la información relacionada con el evento. 3. El sistema retorna la información. 4. Se muestra la información extendida del evento.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para obtener información adicional de un evento. ○ El sistema busca la información relacionada con el evento. ○ El sistema retorna la información.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra el evento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Más Información Persona' aplicado a los eventos.

5.6.16 Menos Información Evento

Más Información Evento	
Precondiciones	El usuario está en sesión y visualiza el listado de eventos, uno de ellos con información extendida.
Poscondiciones	Se oculta la información adicional del evento.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Menos'. 2. El sistema oculta la información adicional.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra el evento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Menos Información Persona' aplicado a los eventos.

5.6.17 Evento 'Me gusta'

Evento 'Me gusta'	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	El evento destino se encuentra marcado con 'me gusta' del usuario activo.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Me gusta'. 2. El sistema realiza la actualización en BBDD del evento. 3. El sistema valida la operación. 4. Se muestra la opción 'Cancelar Me gusta'.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para marcar con 'Me gusta' un evento. ○ El sistema busca al evento relacionado. ○ El sistema realiza la actualización en BBDD del evento. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra el evento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Persona conocida', con marcado de opción diferente pertinente y aplicado a eventos.

5.6.18 Cancelar 'Me gusta' de evento

Cancelar 'Me gusta' de Evento	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	El evento destino se NO encuentra marcado con 'me gusta' del usuario activo.

Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Cancelar Me gusta'. 2. El sistema realiza la actualización en BBDD del evento. 3. El sistema valida la operación. 4. Se muestra la opción 'Me gusta'.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para desmarcar un evento . ○ El sistema busca al evento relacionado. ○ El sistema realiza la actualización en BBDD del evento. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra el evento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se notifica el error.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Persona Conocida', con marcado de opción diferente pertinente y aplicado a eventos.

5.6.19 Filtrar eventos

Filtrar eventos	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Los eventos retornados se ajustan a los filtros seleccionados.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se encuentra ante el listado de eventos. 2. Hace clic en un filtro para activarlo. 3. El sistema recibe la petición de filtro inmediatamente y la procesa. 4. El sistema aplica el filtro y retorna los elementos que lo cumplen. 5. El sistema muestra el listado con los filtros aplicados 6. El usuario puede volver al paso 2)
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API con los filtros que quiera aplicar. ○ El sistema recibe la petición y la procesa. ○ El sistema aplica los filtros. ○ El sistema retorna el listado de elementos que cumplen con el filtro.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No hay elementos que cumplan el filtro. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se devuelven resultados.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Filtrar personas', con marcado de opción diferente pertinente.

5.6.20 Nuevo evento

Nuevo evento	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se ha creado un nuevo evento.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Nuevo' dentro de la sección Eventos. 2. El sistema redirige al usuario a la creación de evento. 3. Se muestra la página de creación de evento con un formulario. 4. El usuario cubre los campos. 5. El usuario hace clic en salvar. 6. El sistema valida los campos. 7. El sistema actualiza la BBDD. 8. El sistema redirige al usuario al listado de eventos. 9. Se muestra el listado de eventos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para la creación de un evento aportando todos los atributos necesarios. ○ El sistema valida los campos. ○ El sistema actualiza la BBDD. ○ El sistema valida la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se validan los campos adecuadamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra el error concreto de validación
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Nueva persona' aplicado a evento.

5.6.21 Buscar Eventos

Buscar Eventos	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se retornan los eventos que coinciden con los criterios de búsqueda.
Actores	Usuario web o aplicación.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce se encuentra en el listado de eventos. 2. El usuario introduce una cadena de texto o términos por los que realizar una búsqueda en el sistema. 3. El sistema realiza una búsqueda en la lista de eventos que coincida con la búsqueda del usuario. 4. El sistema retorna la lista de eventos coincidentes. 5. Se muestra el listado de eventos coincidentes.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario alternativo 1: se realiza la petición programáticamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ Una aplicación realiza la petición a la API para la búsqueda de eventos aportando una cadena de búsqueda.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema realiza una búsqueda en la lista de eventos que coincida con la búsqueda aportada. ○ El sistema retorna la lista de eventos coincidentes.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No hay elementos que cumplan la búsqueda. <ul style="list-style-type: none"> ○ No se devuelven resultados. • No se aporta una cadena de búsqueda. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se devuelve la lista completa de elementos
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Buscar Personas' aplicada a los eventos.

5.6.22 Evaluación Directorio

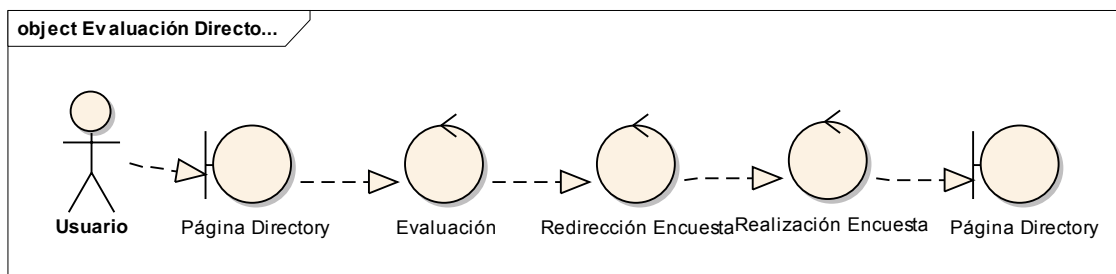


Figura 29: Robustez Evaluación Directorio

Evaluación Directorio	
Precondiciones	El usuario está en sesión.
Poscondiciones	Se ha contestado la encuesta.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic en 'Evaluación'. 2. El sistema redirige al usuario al sistema de encuestas. 3. El sistema de terceros de encuestar recoge los resultados. 4. El usuario es redirigido al sistema desde la aplicación de terceros.

5.6.23 Generar traducciones

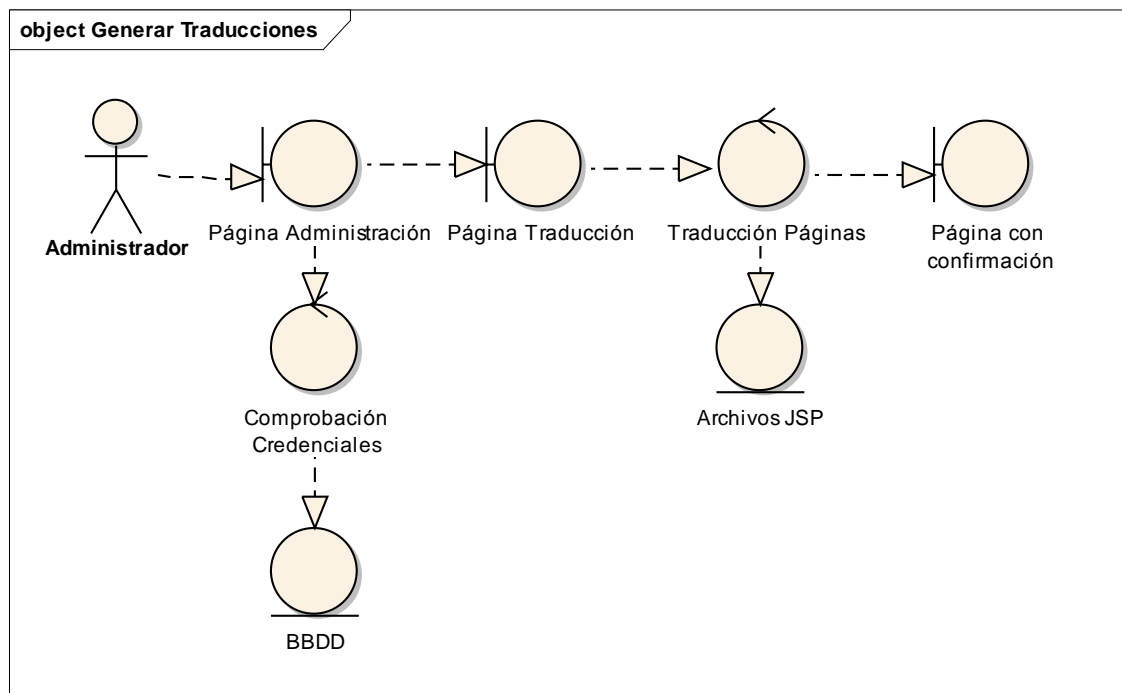


Figura 30: Robustez Generar Traducciones

Generar traducciones	
Precondiciones	El usuario está en sesión y es administrador.
Poscondiciones	Se han generado las traducciones para las páginas seleccionadas.
Actores	Usuario administrador.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador accede a la herramienta protegida para realizar la traducción de las páginas. 2. El sistema comprueba las credenciales. 3. El sistema redirige al usuario a la página de traducción. 4. Se muestra la página de traducción, el usuario selecciona idiomas y páginas a traducir. 5. El usuario envía el formulario. 6. El sistema recoge los parámetros y ejecuta las traducciones. 7. El sistema devuelve un mensaje para confirmar la operación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurre un error en la operación de traducción. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se informa al usuario con el error.

5.6.24 Recolección RSS

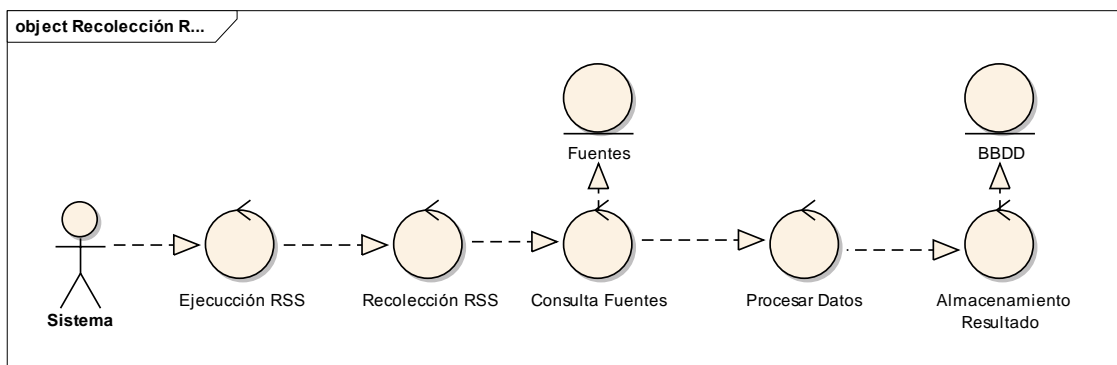


Figura 31: Robustez Recolección RSS

Recolección RSS	
Precondiciones	Ninguna.
Poscondiciones	Se tienen los datos RSS actualizados.
Actores	El sistema.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un proceso ejecuta en un momento determinado la utilidad de recolección RSS. 2. El sistema consulta las distintas fuentes. 3. El sistema procesa los datos. 4. El sistema almacena el resultado.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Una fuente no responde. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se omite la fuente • Un dato de una fuente no concuerda. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se omite el dato.

5.7 Arquitectura

A continuación se realiza un análisis del entorno existente iTEC Directory, sistema del que sólo se dispone del código y una documentación que se limita al ámbito de la estructura de los datos almacenados. Como paso previo al desarrollo es necesario comprender el funcionamiento actual de la herramienta.

5.7.1 Diagrama de paquetes

El siguiente diagrama de paquetes ha sido elaborado a alto nivel y considerando solo los paquetes de jerarquía superior.

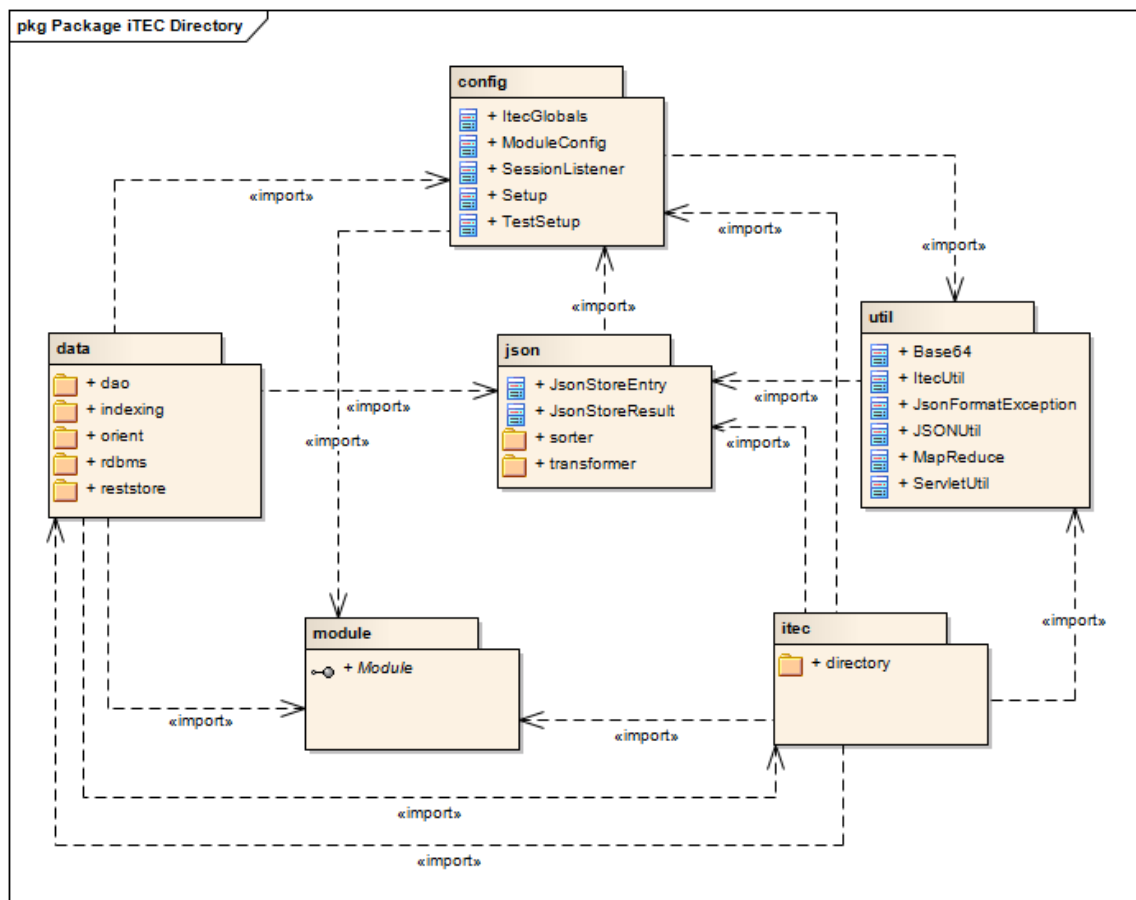


Figura 32: Diagrama de paquetes iTEC Directory

Como resultado del análisis para la elaboración del diagrama se pueden sacar dos conclusiones. La primera es el alto grado de dependencia entre todos los paquetes, lo que dificulta el mantenimiento del código y lo que puede propiciar errores cuando se realicen cambios.

Del diagrama también se desprende que los paquetes con mayor contenido y dependencia entre ellos son **data** y **directory**. Estos dos paquetes son los que llevan mayor carga de lógica y los que se analizarán con detalle en este capítulo. El resto de paquetes son fundamentales

para el correcto funcionamiento de iTEC Directory, pero no tienen mayor relevancia, son agrupaciones de funcionalidades de naturaleza atómica que desde el punto de vista estructural no tiene interés analizar.

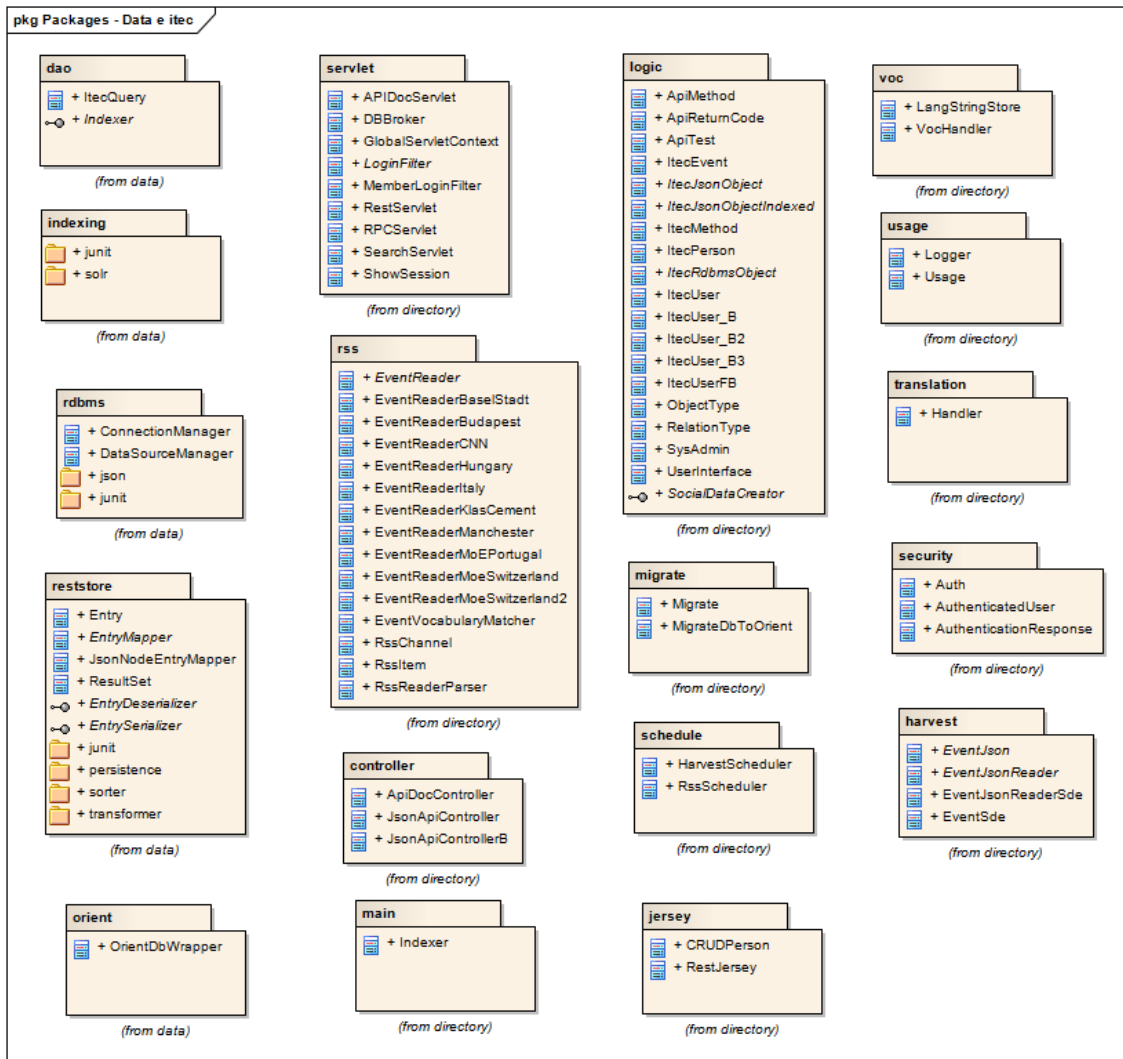


Figura 33: Diagrama de paquetes iTEC y data

No es posible crear un diagrama de conexiones a este nivel de detalle entre los paquetes, en la práctica las relaciones son establecidas entre casi todos los paquetes, incluso de forma bidireccional.

Se confirma por una parte la sensación de dependencia entre todos los componentes y la complejidad de la solución desarrollada.

Examinando más de cerca los paquetes se detalla a continuación más información del uso principal al que está destinado cada uno de ellos, esta información está limitada a los paquetes data e itec.directory, que son los que conforman el núcleo de la aplicación.

Algunos de estos paquetes se encuentran en inactivo, deshabilitados por unos motivos u otros, en cualquier caso para realizar una documentación apropiada se comentaran todos ellos.

5.7.1.1 Paquete data

El propósito principal de los elementos de este paquete es el tratamiento de los datos antes o después de su almacenamiento. Es el paquete que comunica el resto de componentes con las bases de datos, además realiza cambios estructurales en los datos para que se adecuen a la base de datos y al formato con el que se desea guardar la información. Es la capa que está mediando entre la funcionalidad proporcionada por el paquete itec.directory y el acceso a la información.

5.7.1.1.1 Paquete dao

El paquete DAO (Data Access Objects) es un medio para el acceso a los datos. Dentro de este paquete hay las clases necesarias para la creación de POJO's que faciliten la consulta de datos. No tienen ningún tipo de lógica más allá de la definición de objetos.

5.7.1.1.2 Paquete indexing

El directorio iTEC utiliza un motor de indexado para facilitar las consultas. En este paquete se contienen las clases necesarias para realizar las conexiones a la base de datos SOLR así como los objetos que sirven de estructura a dicha información.

5.7.1.1.3 Paquete orient

Se trata de un paquete que no tiene funcionalidad implementada actualmente y que se encuentra a la espera de ser rediseñado o eliminado. Su función principal era la de la consulta y modificación de una base de datos NoSQL, OrientDB, pero por razones más favorables se ha escogido la combinación de MySQL y SOLR como sistemas de bases de datos para el directorio iTEC.

5.7.1.1.4 Paquete rdbms

Este paquete es el encargado de realizar las conexiones locales a la base de datos MySQL. Contiene a su vez varios paquetes orientados a la utilización de las clases de conexión para la creación, modificación y eliminación de elementos de la base de datos, utilizando para ello campos en formato JSON.

5.7.1.1.5 Paquete reststore

Las consultas realizadas a iTEC Directory son siempre a través de la API REST, a su vez utiliza este paquete para cargar y transformar los datos así como las consultas (de lectura o escritura) que llegan del exterior. En este paquete también se encuentran las clases que definen la estructura final de los objetos a almacenar.

5.7.1.2 Paquete itec.directory

Es el paquete principal del proyecto y contiene la mayor parte del código de la aplicación. Gestiona las peticiones, realiza las operaciones necesarias con los datos y hace uso del paquete data para el almacenamiento o consulta de los datos.

5.7.1.2.1 Paquete controller

El paquete controller configura adecuadamente el controlador que debe recibir las llamadas, mapea los métodos disponibles.

5.7.1.2.2 Paquete harvest

harvest ofrece la funcionalidad de recolectado de datos para eventos. Una de las funcionalidades de iTEC Directory es la recogida de información disponible en internet relacionada con los eventos de tipo educativo que se celebran en toda Europa. El paquete contiene la lógica necesaria para realizar las consultas a las direcciones que se le pasen y almacenar en objetos, y posteriormente en la base de datos, las respuestas.

5.7.1.2.3 Paquete jersey

iTEC Directory recibe las peticiones (de otras aplicaciones o de la página web de directorio) a través de una API REST. En este paquete es donde se definen los endpoints de esa API actuando de conexión entre la lógica que lleva a cabo las operaciones y el navegador.

Es importante destacar que la clase encargada de esta mediación es RestJersey.java, que adicionalmente realiza un seguimiento de las operaciones que se realizan.

5.7.1.2.4 Paquete junit

Es un paquete que contiene las clases que se encargan de realizar los test unitarios de las diferentes funcionalidades que se llevan a cabo dentro de paquete itec.directory. Para la realización de estos test se utiliza la librería junit, que da nombre al paquete.

5.7.1.2.5 Paquete logic

El paquete logic, como su propio nombre indica tiene la lógica, contiene gran número de clases que llevan a cabo el grueso de las funcionalidades de itec.

- Listado de métodos de la API.
- Clases para las entidades y las operaciones sobre estas.
- Serializado de entidades.
- Indexación de entidades.
- CRUD de entidades.
- Gestión de usuarios de iTEC Directory.

5.7.1.2.6 Paquete main

Lanza las reindexaciones de entidades.

5.7.1.2.7 Paquete migrate

Este paquete facilita las migraciones entre sistemas de bases de datos como MySQL y Postgres.

5.7.1.2.8 Paquete rss

Este paquete contiene las clases necesarias para la recolección de eventos desde fuentes RSS. Por cada una de las fuentes que se utilizan es necesaria una clase que realice la transformación apropiada. El comportamiento es similar al de un crawler que consulta una web y parsea la información, en el caso del RSS esta información se encuentra más convenientemente estructurada.

5.7.1.2.9 Paquete schedule

Contiene la lógica para la programación de los eventos de recogida de datos RSS y Harvest.

5.7.1.2.10 Paquete security

El paquete security tiene como principal objetivo controlar el ciclo de vida de la seguridad en una sesión, desde la autenticación de un usuario en el sistema hasta la comprobación de que posee los permisos adecuados para realizar una operación, toda petición desencadena en llamadas a las clases de este paquete para comprobar el usuario actual.

5.7.1.2.11 Paquete servlet

Las clases HttpServlet encargadas de gestión de las peticiones individuales se encuentra aquí. Se realizan operaciones como gestión del contexto, sesión, etc.

5.7.1.2.12 Paquete translation

El directorio proporciona una utilidad a los administradores para la traducción de las páginas web, para ello el desarrollador crea los jsp de las páginas que conforman el directorio y utiliza la utilidad que se proporciona vía web y que utiliza este paquete para compilar los jsp y generar los .html en los idiomas soportados.

5.7.1.2.13 Paquete usage

El paquete usage, es una funcionalidad importante para el presente proyecto. Guarda la información de uso del proyecto. Las clases que lo conforman son:

- `Logger.java`: Realiza la escritura efectiva de los datos recopilados.
- `Usage.java`: Clase con los atributos necesarios que la entidad Usage requiere y desea almacenar.

5.7.1.2.14 Paquete voc

Gestiona la internacionalización de los vocabularios utilizados en la aplicación. Principalmente se ocupa del almacenamiento de estos mediante la creación de ficheros .JSON en las rutas del proyecto.

5.7.1.3 WebContent

El paquete WebContent es un directorio que contiene todos los archivos necesarios para la parte de la vista en iTEC Directory, la mayor parte de estos son JSP, HTML, CSS y archivos Javascript de código propio y librerías que se utilizan.

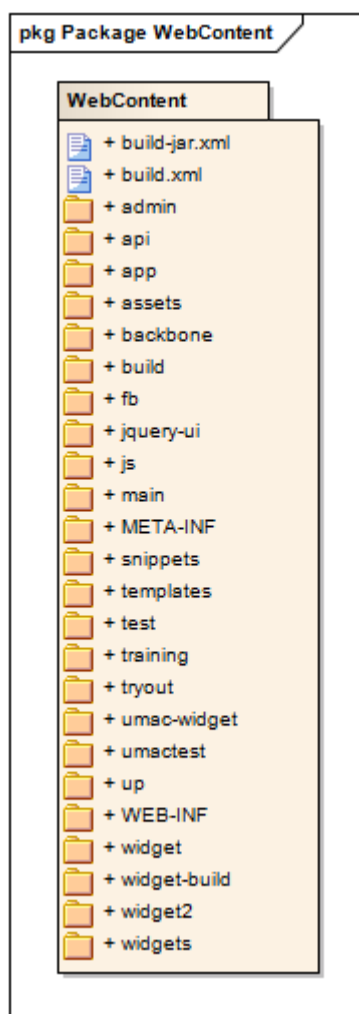


Figura 34: Diagrama del paquete WebContent

Los archivos jsp importan y realizan llamadas al código de los paquetes anteriores, en la mayoría de casos para la utilización de utilidades y control de variables del entorno ya que la comunicación principal se hace mediante llamadas a la API REST. El paquete principal dentro del árbol de paquetes WebContent es main, que contiene el código de las páginas que se sirven al cliente final. El paquete admin es la interfaz que facilita al administrador la traducción de las páginas a los idiomas que seleccione.

A continuación se muestra el contenido de paquete main y de su paquete jsp, que es el directorio principal para las páginas de la aplicación.

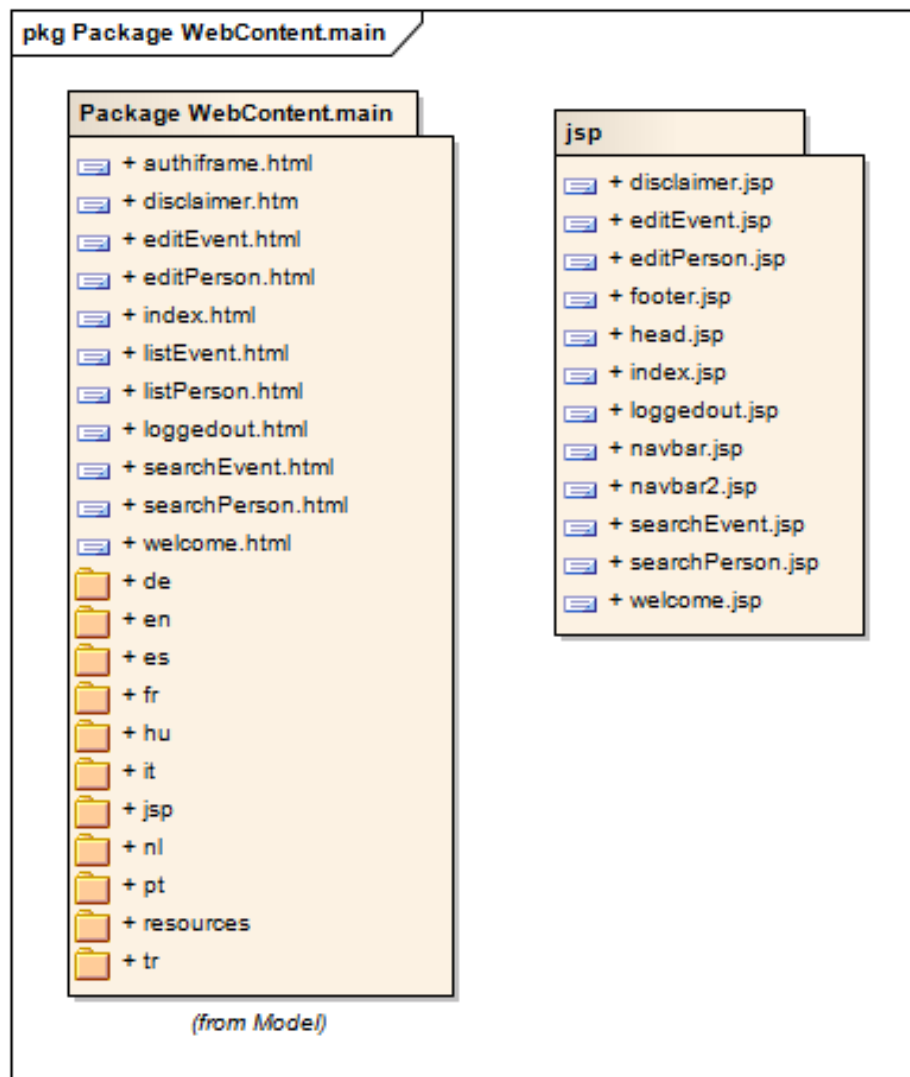


Figura 35: Diagrama de paquetes WebContent.main

El paquete jsp provee de los jsp necesarios al traductor que luego convertirá a los diferentes idiomas, para cada uno de estos idiomas se puede ver un paquete dentro de WebContent.main con el código ISO del idioma como nombre. Los archivos que albergan cada uno de estos idiomas son html con todos los elementos necesarios para ser servidos.

La elección del idioma la realiza el usuario mediante la interfaz, como se verá más adelante, pero por defecto el idioma es el inglés.

5.7.2 Diagrama de componentes

En el siguiente diagrama de componentes se han seleccionado los paquetes más representativos para mostrar la interacción entre los componentes principales de iTEC Directory.

Adicionalmente el componente WebContent, que se encarga de la funcionalidad de la vista se comunica directamente con el paquete itec.directory

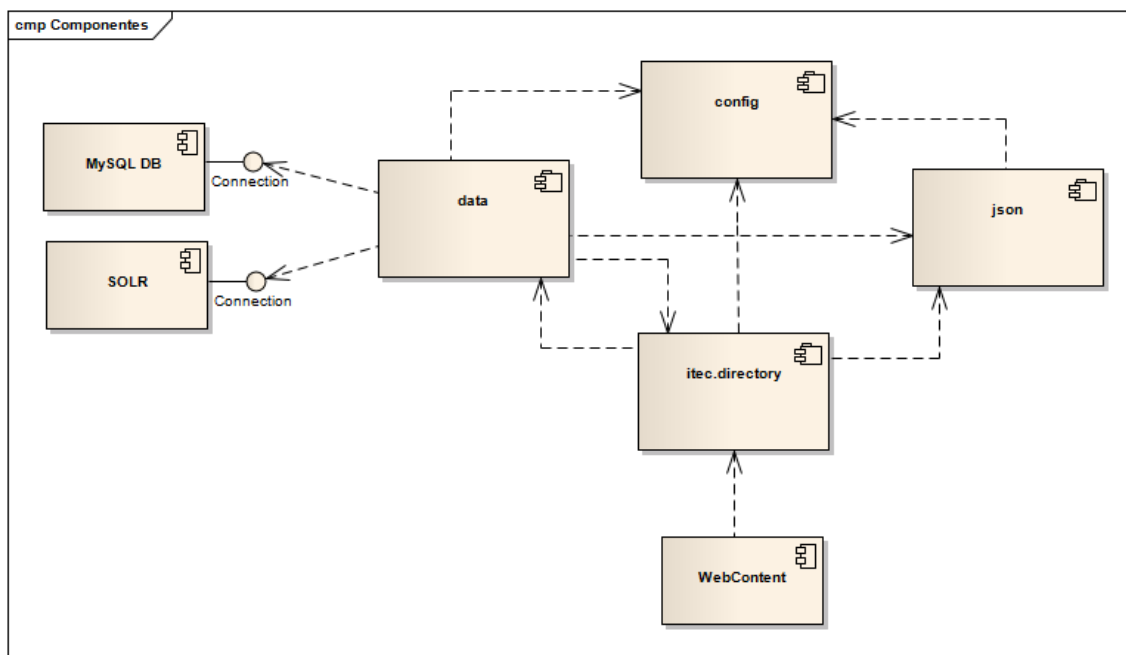


Figura 36: Diagrama de componentes iTEC

La funcionalidad de cada uno de los componentes, detallada en el apartado anterior se corresponde con la misma en el diagrama de componentes.

- **MySQL DB:** Es la base de datos principal del directorio, contiene toda la información de las entidades y los usuarios registrados.
- **SOLR:** Es la base de datos que sirve como índice para las búsquedas.
- **data:** componente que ofrece acceso a los datos, el resto de elementos lo utiliza para acceder a la información que cada uno necesita.
- **config:** Es un componente de utilidad que primordialmente almacena y accede a configuraciones de la aplicación.
- **json:** Permite estructurar y almacenar la información como JSON.
- **itec.directory:** Contiene la lógica principal de la aplicación y realiza todas las operaciones pesadas, como es le gestión de las peticiones, transformación de datos, recopilación de datos de diversas fuentes, etc.
- **WebContent:** Es el componente de la vista y responsable de servir las páginas a los usuarios que acceden a través del navegador.

5.7.3 Diagrama de despliegue

iTEC Directory es una aplicación web desarrollada con JEE que a alto nivel puede ser dividida en tres componentes fundamentales:

- iTEC Frontend, se encarga del renderizado de las páginas web y la lógica de la vista, principalmente formado por el paquete WebContent.
- iTEC API Rest, recibe las peticiones de la parte de Frontend y además también puede ser accedido desde otros componentes externos y aplicaciones.
- iTEC Backend, se encarga de realizar las acciones que se requieren de la API. Mantiene la lógica principal del directorio y realiza las operaciones con la base de datos. Aquí estarían los paquetes data e itec.directory entre otros.

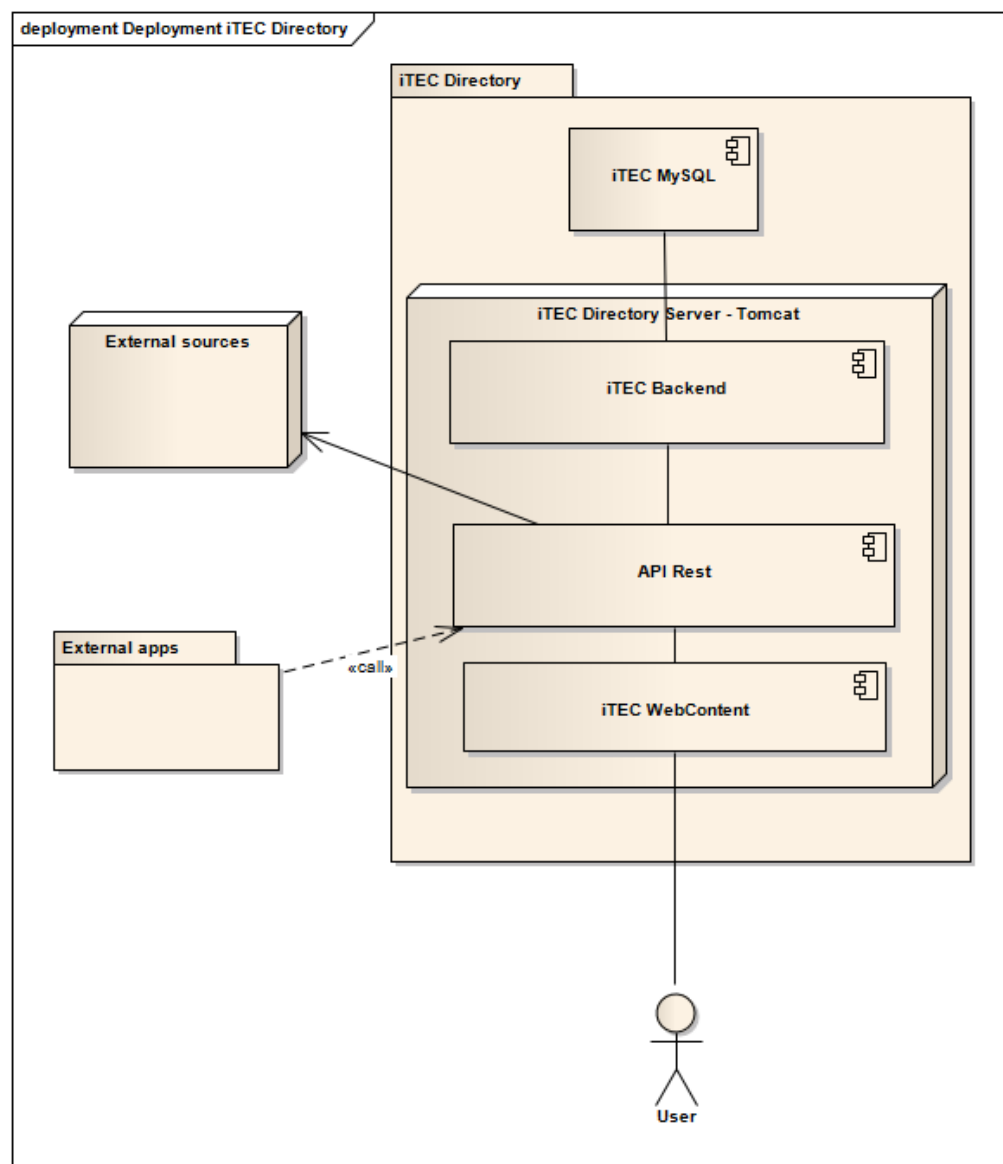


Figura 37: Despliegue iTEC

Como tecnología de base de datos se usa MySQL. Como contenedor de aplicaciones Apache Tomcat.

5.8 Diagrama de Clases

Dada la complejidad de la aplicación y las relaciones establecidas entre los componentes es poco práctico mostrar un diagrama de clases con todas las dependencias que se establecen, cuando estas ya se encuentran detalladas a nivel de paquetes en los diagramas anteriores. Al no estar detallando el desarrollo realizado si no realizando una investigación del código existente se considera suficiente para el objetivo del presente capítulo.

5.8.1 Paquete config

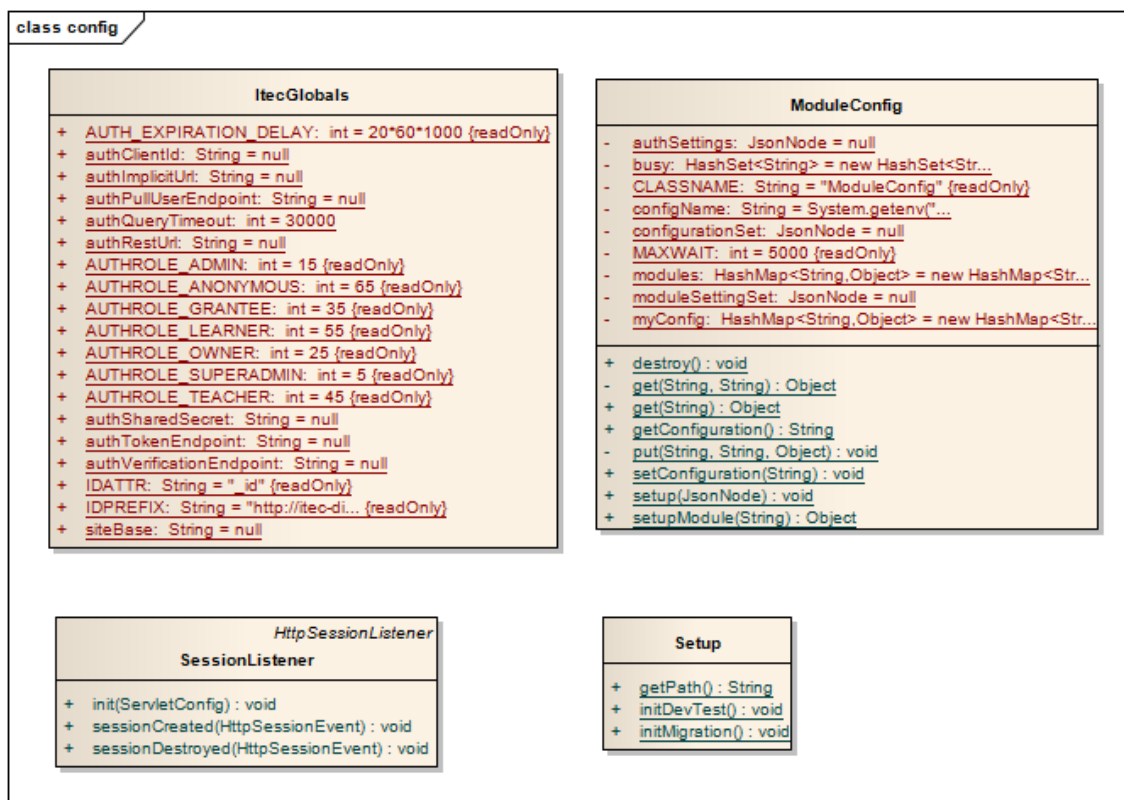


Figura 38: Clases config

5.8.2 Paquete json

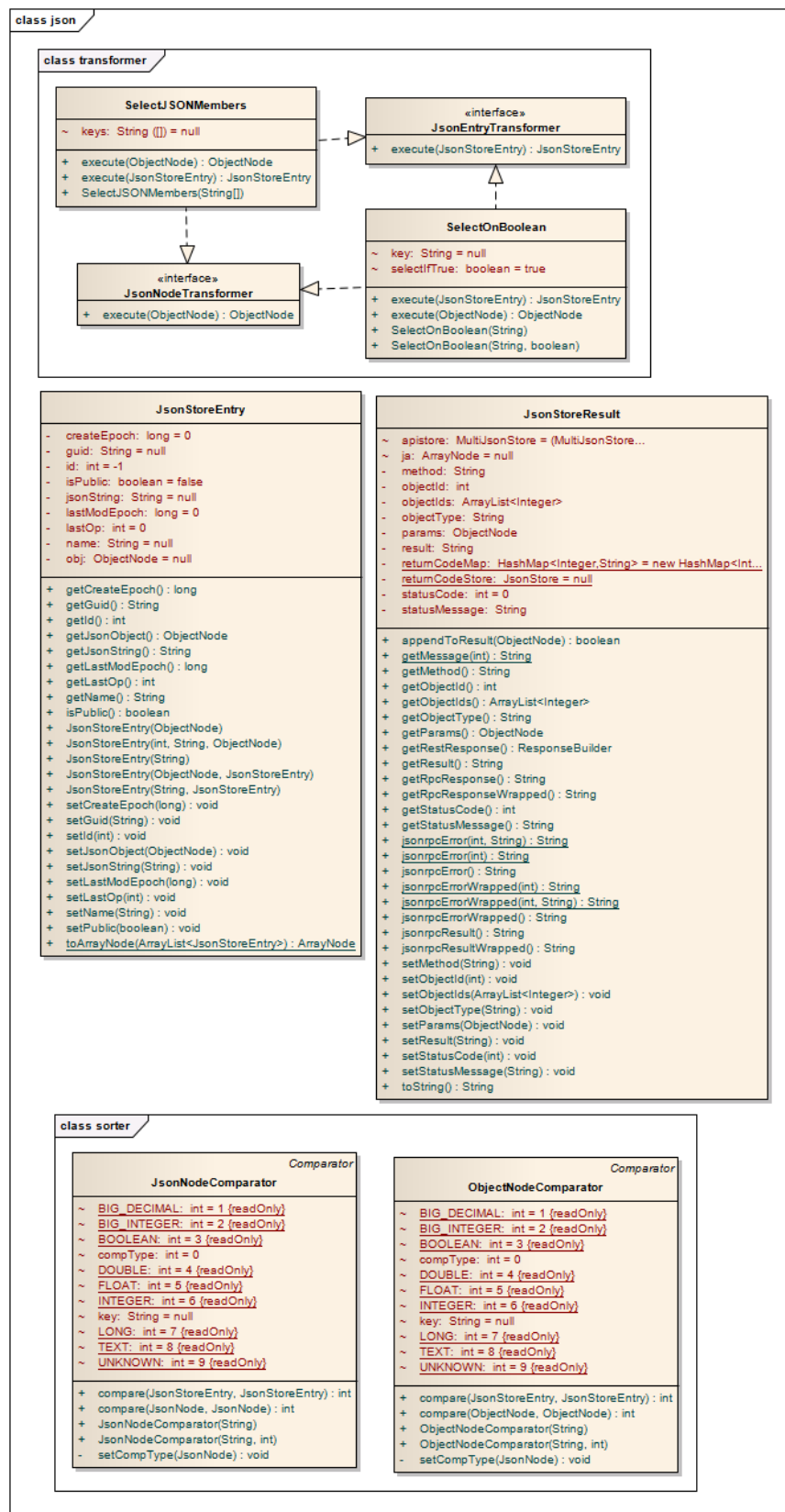


Figura 39: Clases json

5.8.3 Paquete util

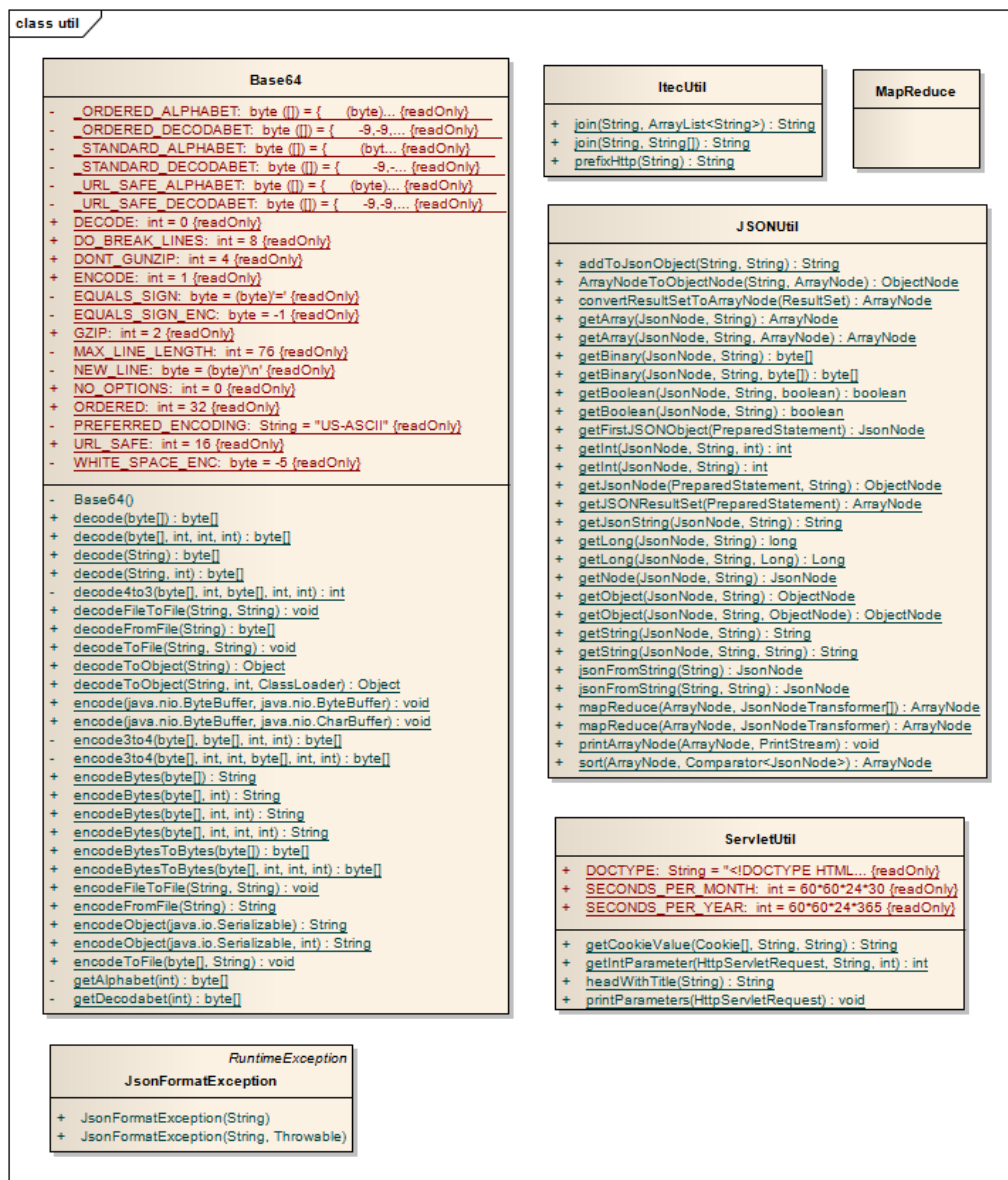


Figura 40: Clases Util

5.8.4 Paquete module

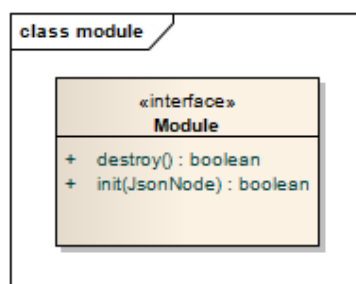


Figura 41: Clases module

5.8.5 Paquete itec.directory

5.8.5.1 Subpaquetes controller, jersey y harvest

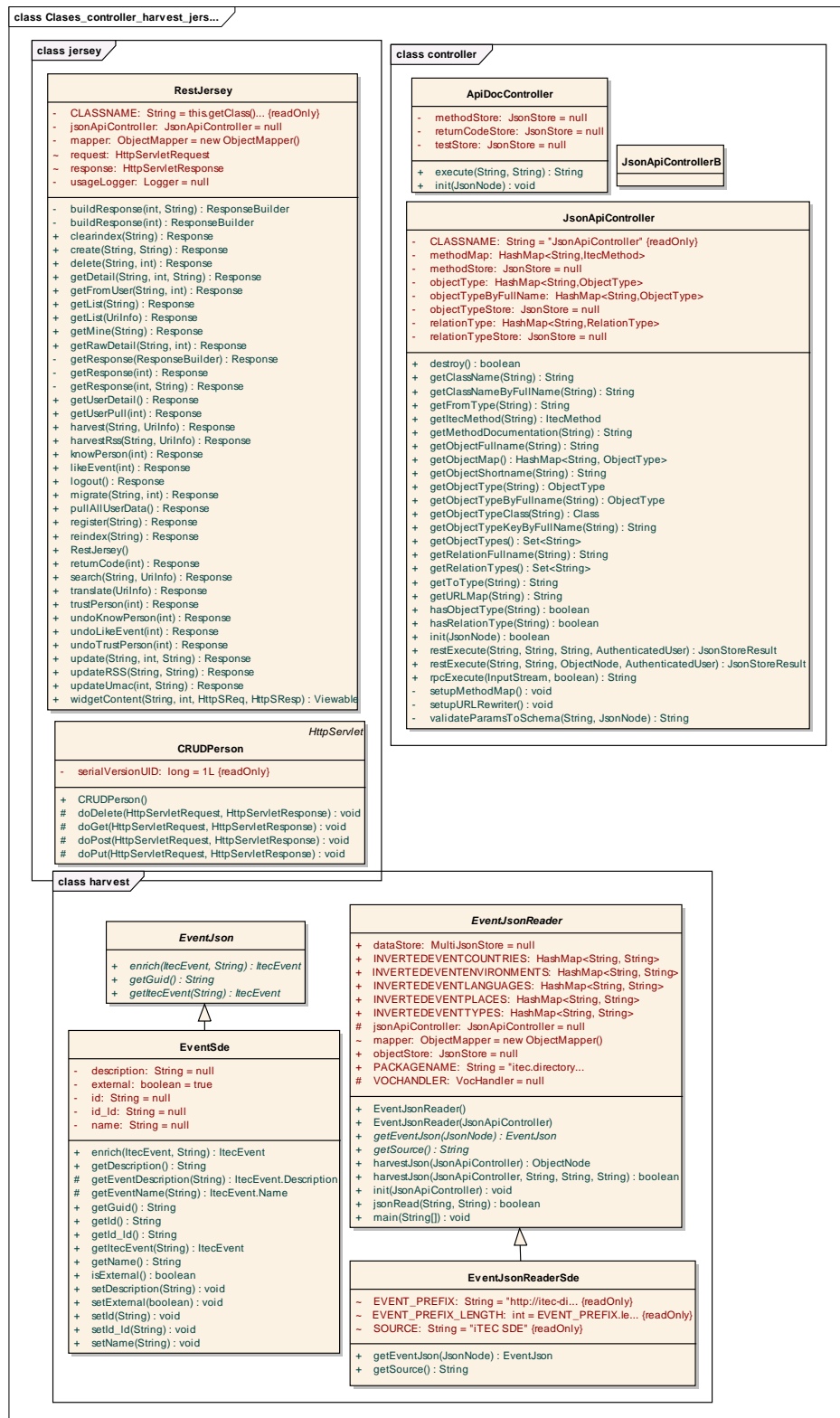


Figura 42: Clases controller, harvest y jersey

5.8.5.2 Subpaquete junit

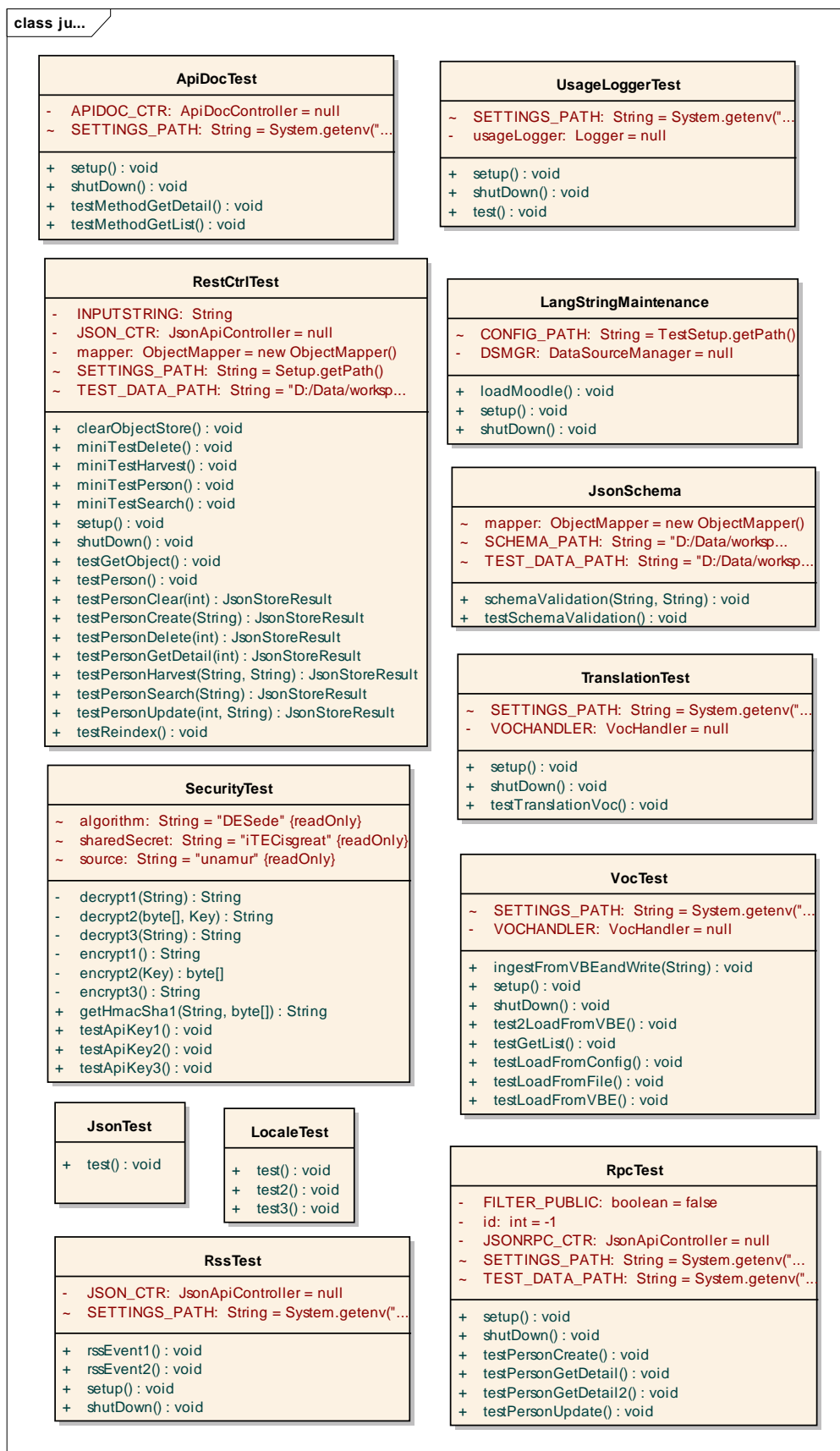


Figura 43: Clases junit

5.8.5.3 Subpaquete logic

Este paquete ha tenido que ser dividido en varios diagramas por su extensión. Esta división se ha realizado respetando las relaciones de jerarquía, por lo que hay clases que se repiten en varios diagramas para conservar las relaciones.

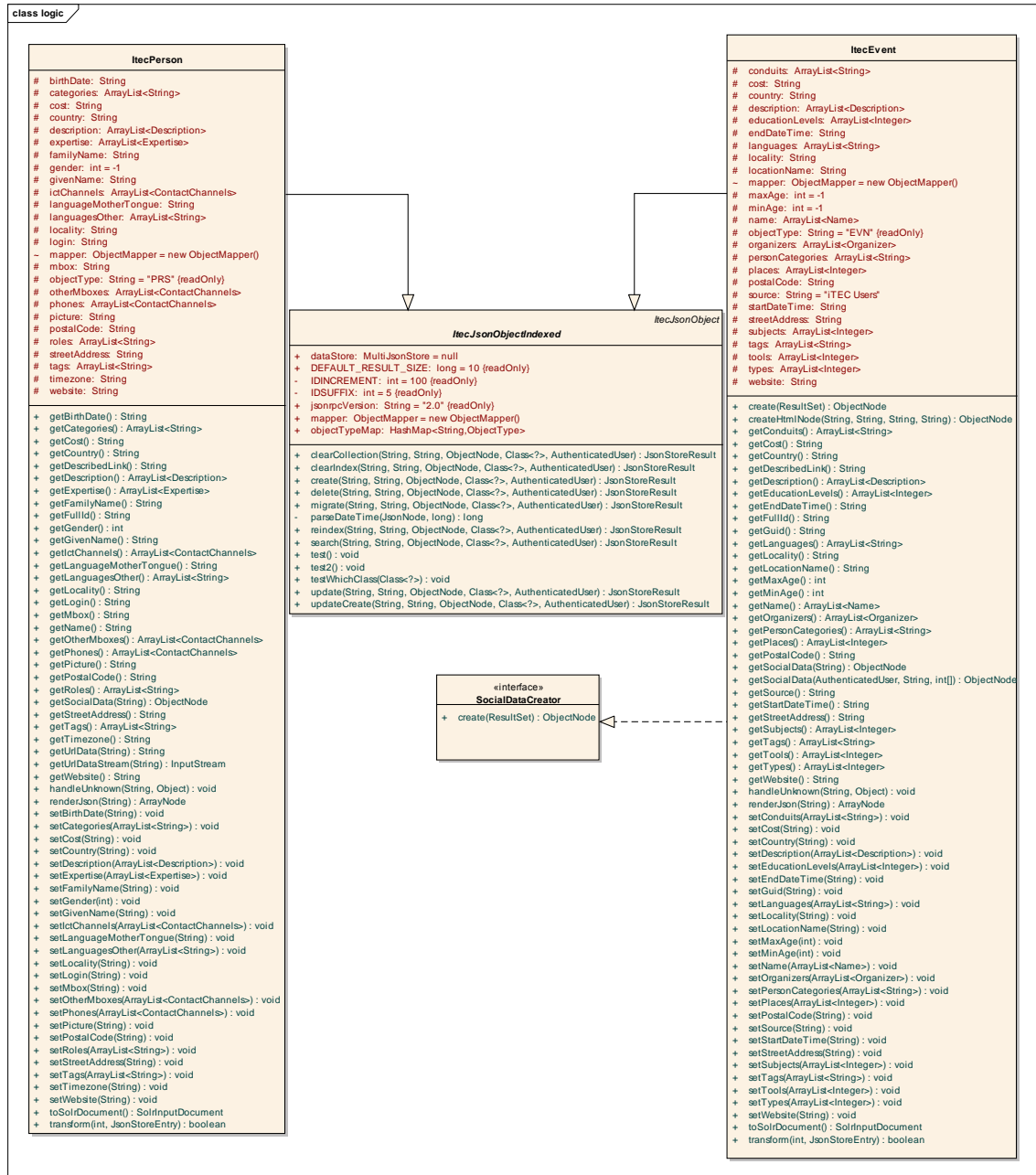


Figura 44: Clases logic I



Figura 45: Clases logic II

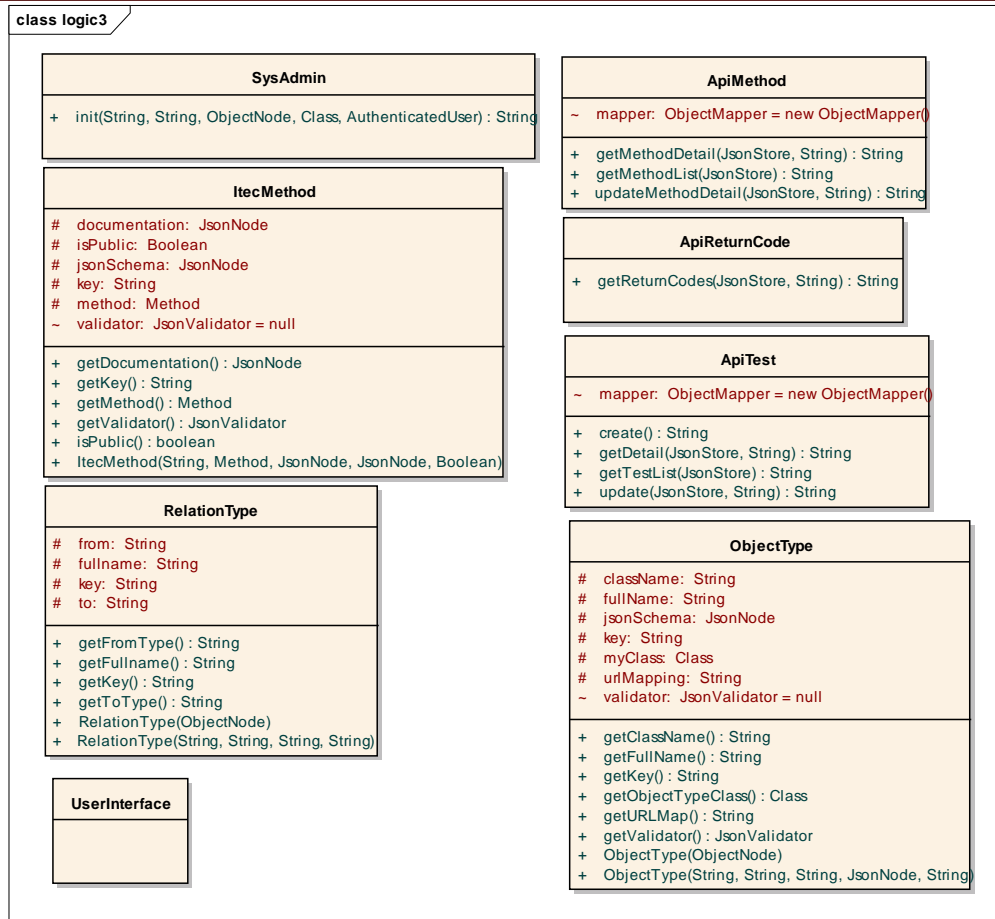


Figura 46: Clases logic III

5.8.5.4 Subpaquete main



Figura 47: Clases de main y migrate

5.8.5.5 Subpaquete rss

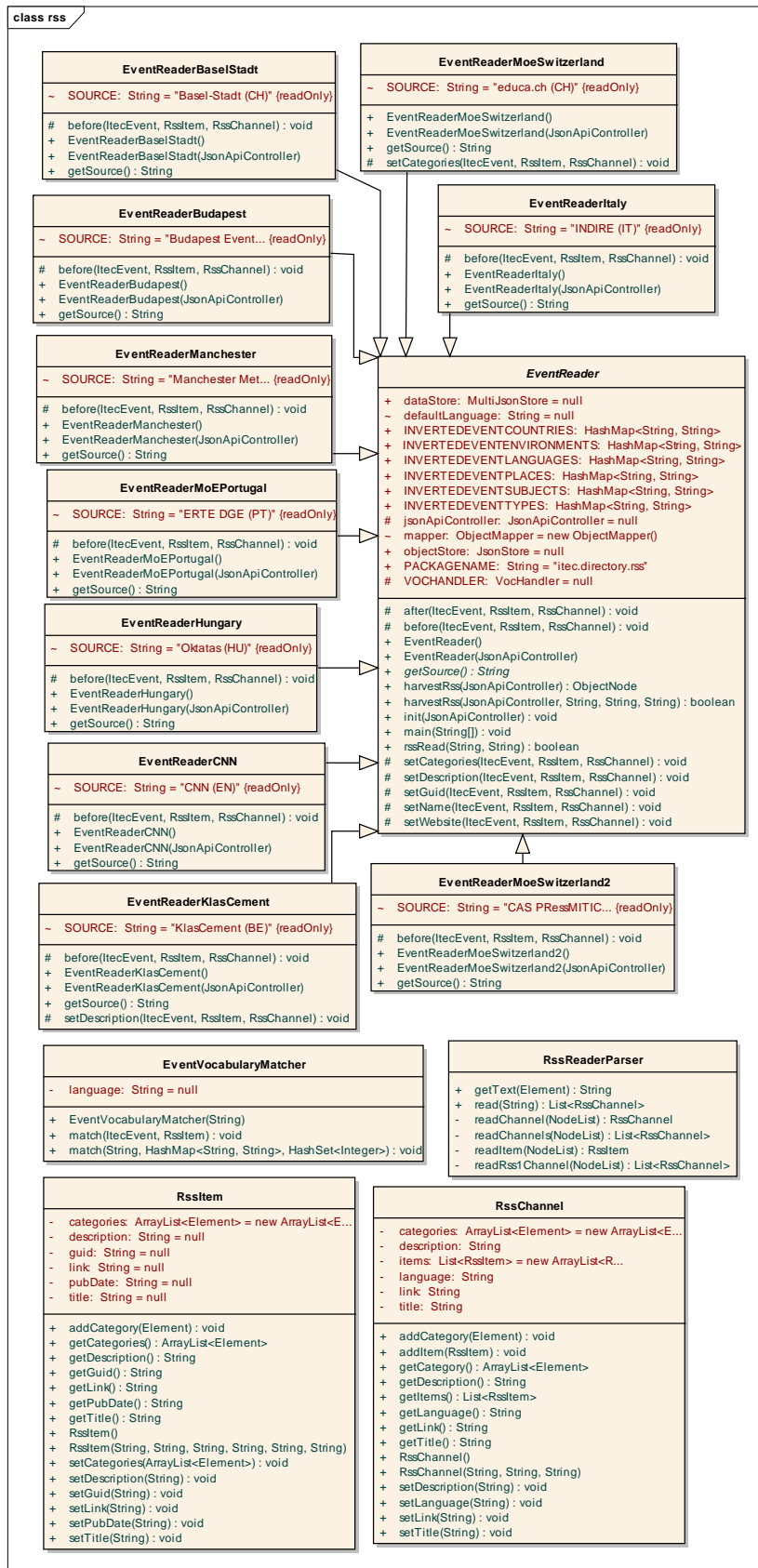


Figura 48: Clases de RSS

5.8.5.6 Subpaquete schedule

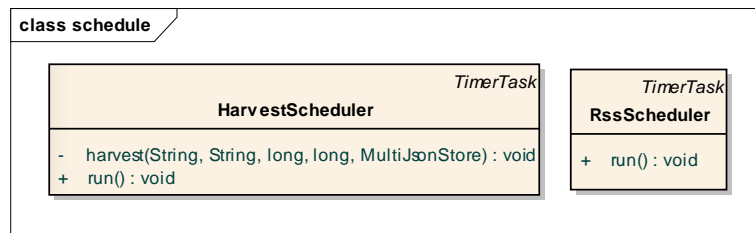


Figura 49: Clases de schedule

5.8.5.7 Subpaquete security

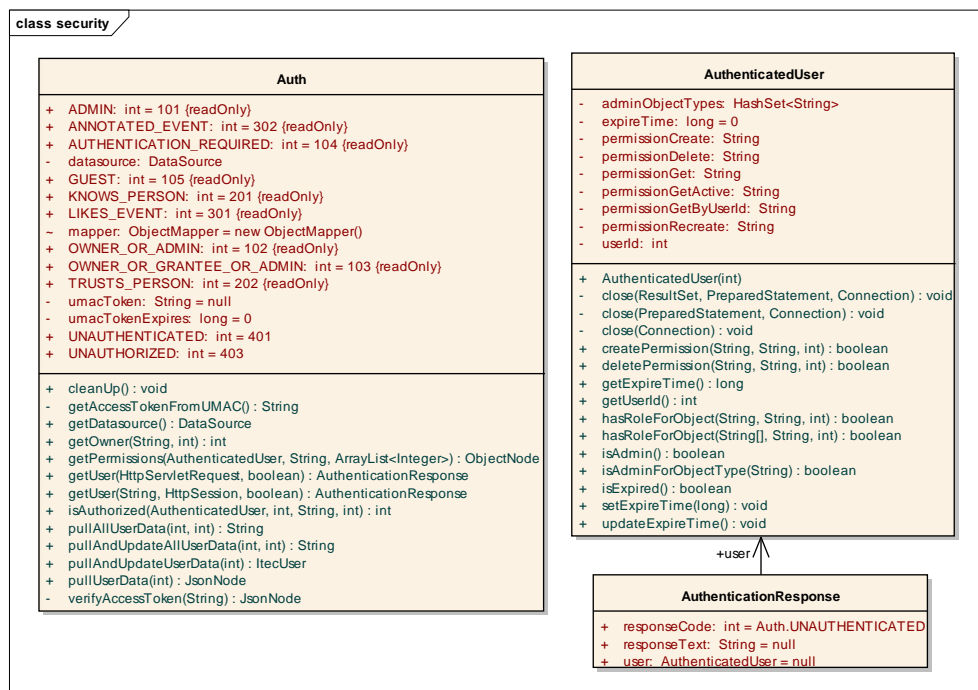


Figura 50: Clases de security

5.8.5.8 Subpaquete translation

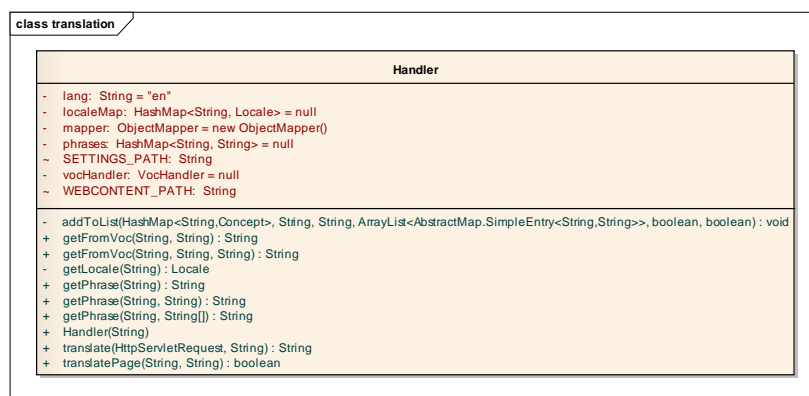


Figura 51: Clases de translation

5.8.5.9 Subpaquete servlet

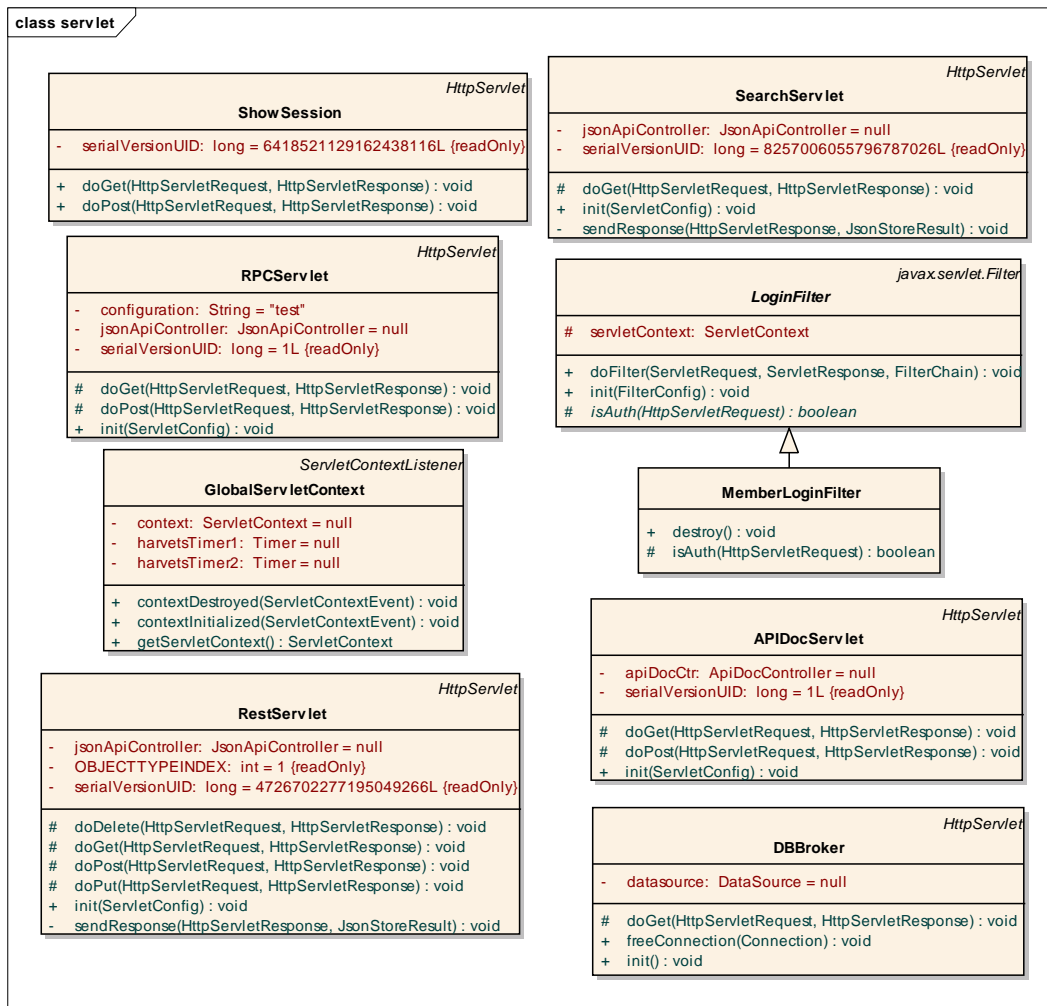


Figura 52: Clases de servlet

5.8.5.10 Subpaquete voc

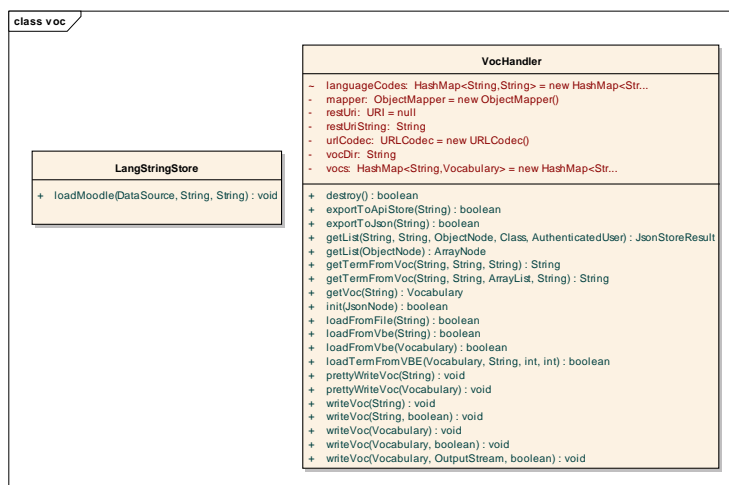


Figura 53: Clases de voc

5.8.5.11 Subpaquete usage

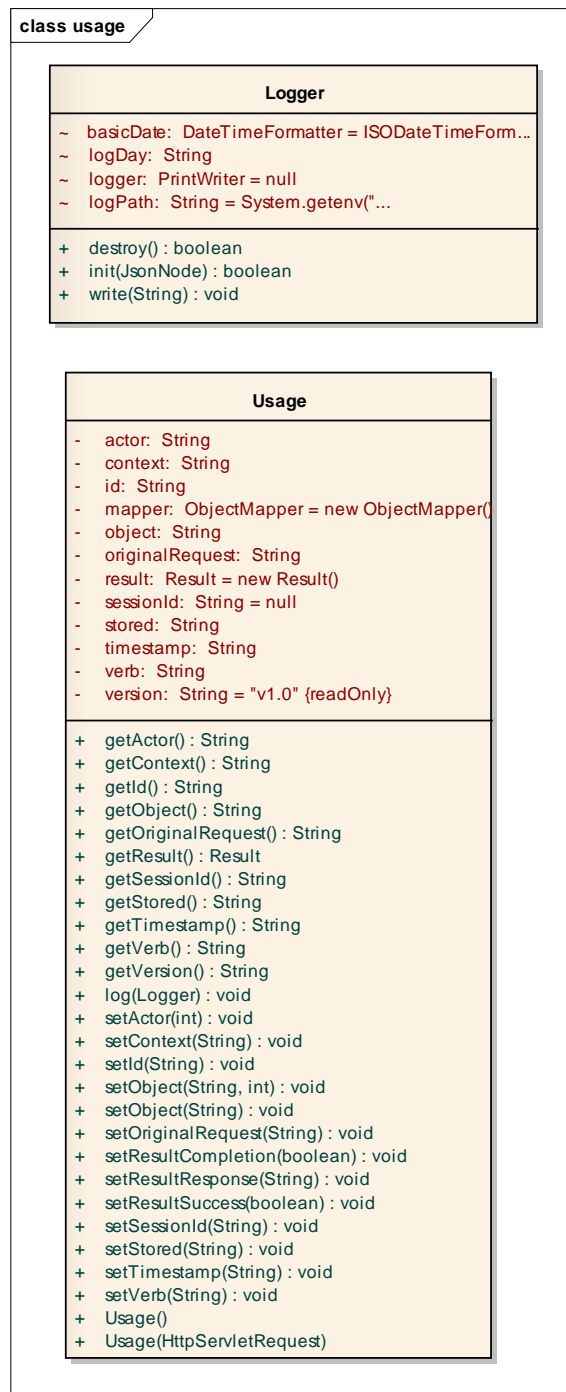


Figura 54: Clases de usage

5.8.6 Paquete data

5.8.6.1 Subpaquete dao



Figura 55: Clases de dao

5.8.6.2 Subpaquete indexing

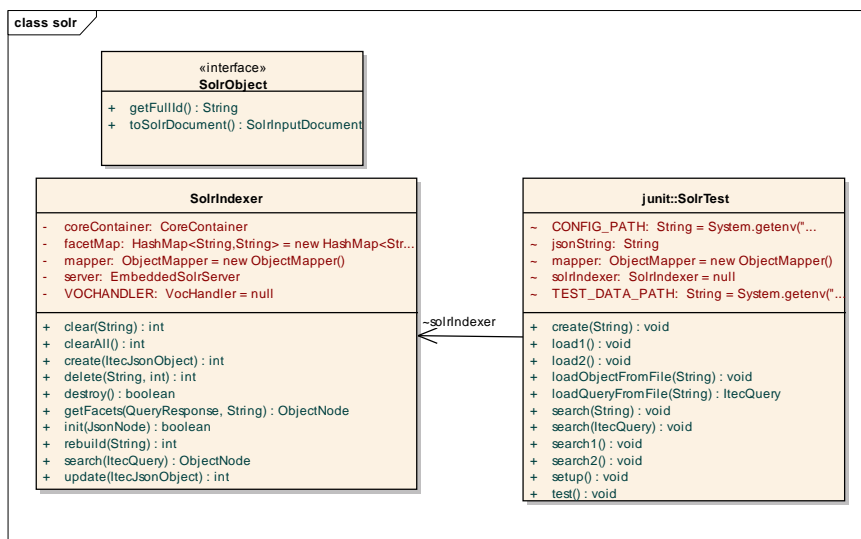


Figura 56: Clases de indexing

5.8.6.3 Subpaquete orient

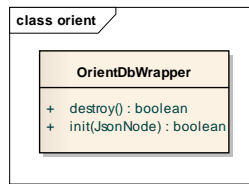


Figura 57: Clases de orient

5.8.6.4 Subpaquete rdbms

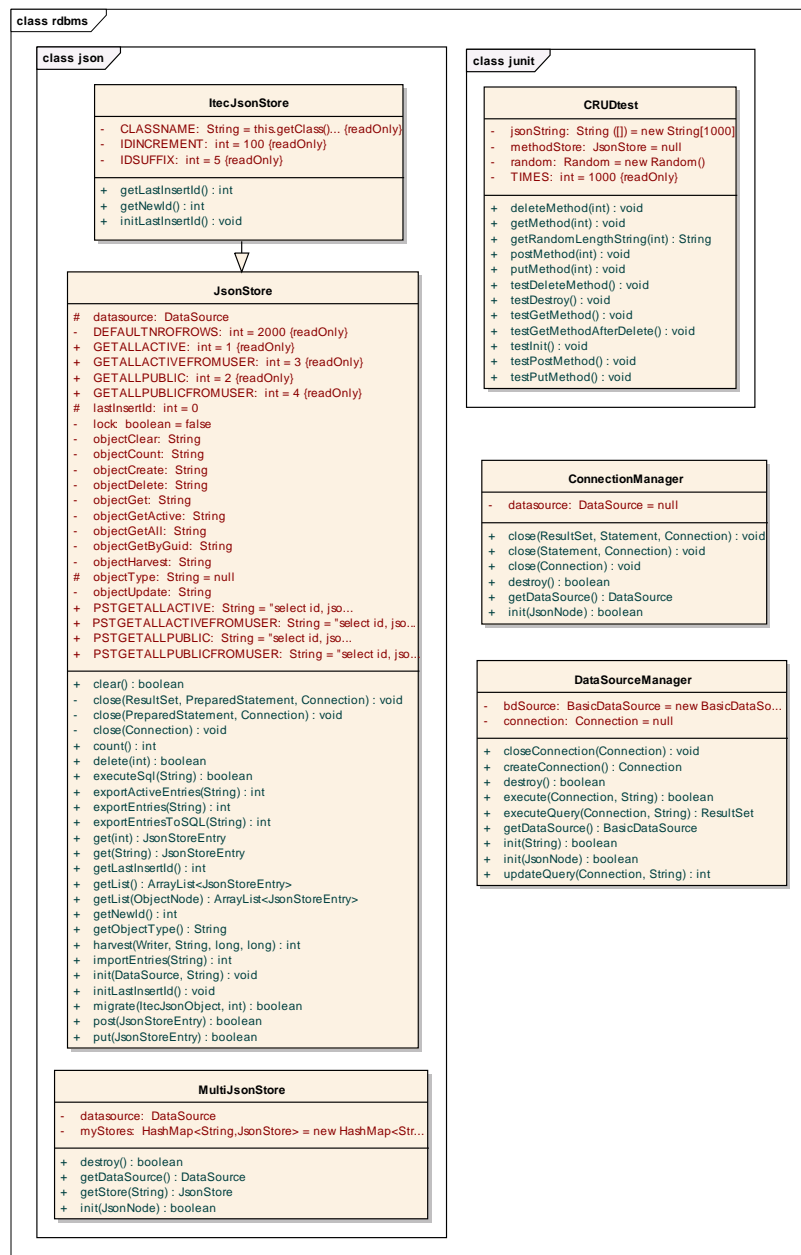


Figura 58: Clases de rdbms

5.8.7 Interfaz

Para la vista se utiliza Backbone para la definición de los modelos y la lógica que los acompaña. Las clases de la vista se detallan en el siguiente diagrama.

Estas clases deben entenderse dentro del contexto Backbone, donde se crean objetos de colecciones, modelos y vistas para representar un completo modelo de clases en el lado del cliente y facilitar la interacción así como las operaciones con el servidor.

Más sobre la tecnología Backbone se explica en el apartado correspondiente a las tecnologías de este capítulo.

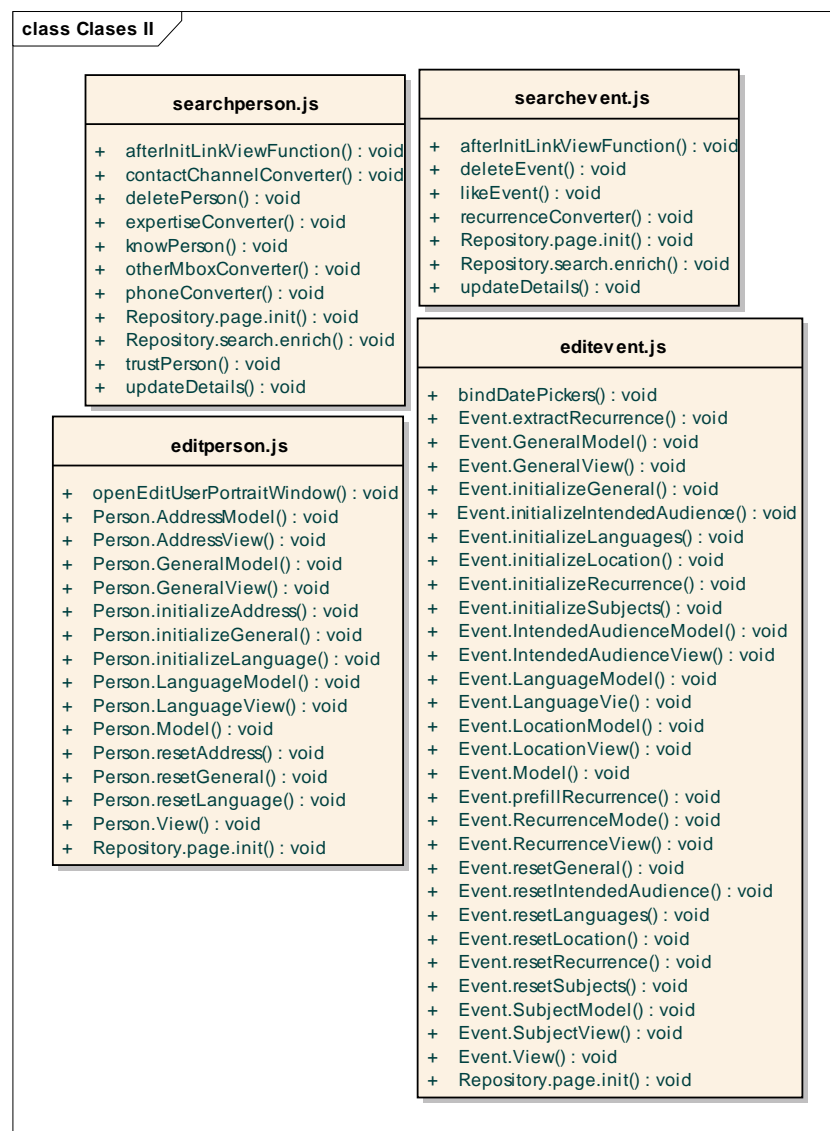


Figura 60: Clases Vista

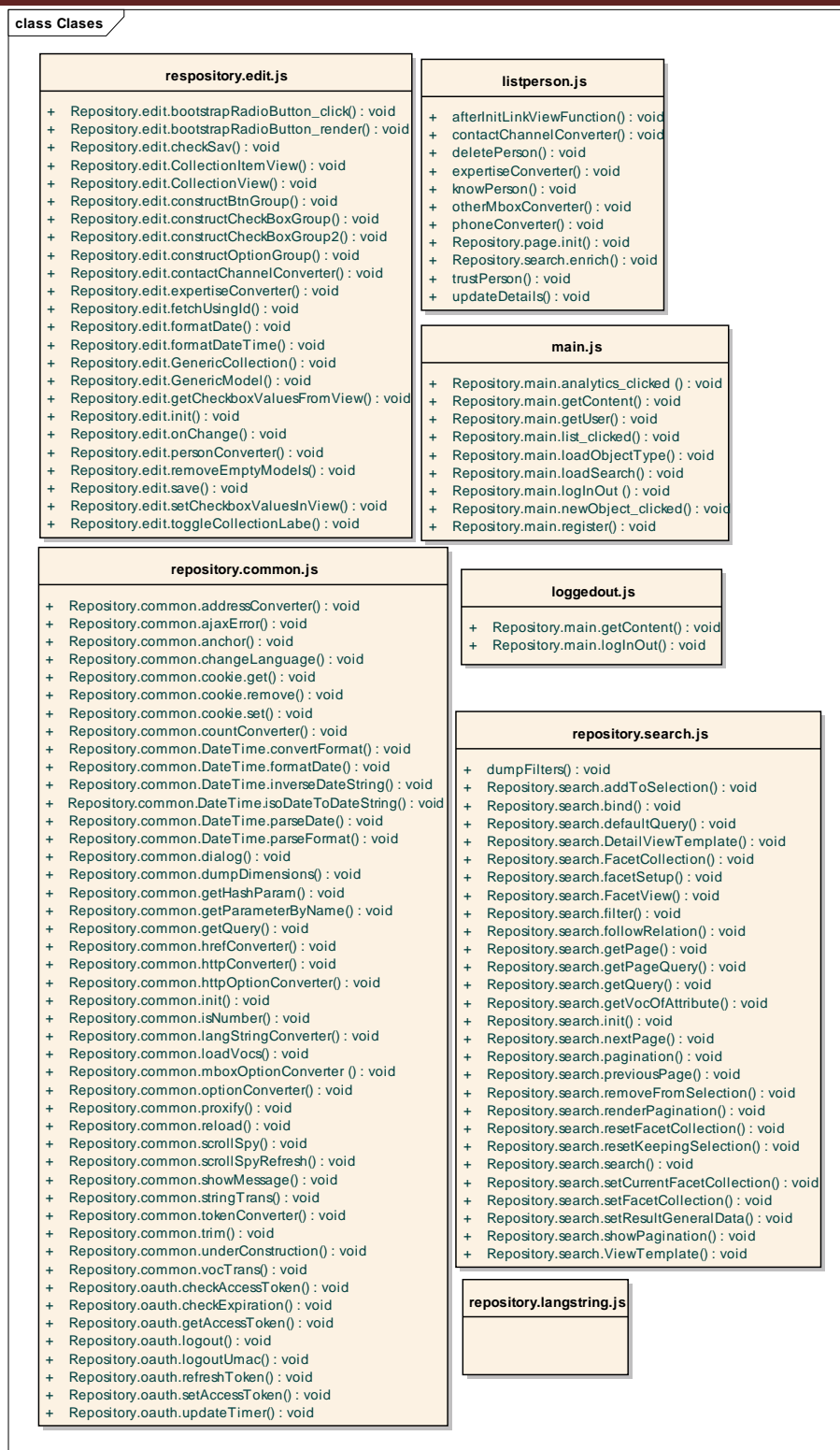


Figura 61: Clases Vista

La interfaz posee un pequeño modelo que sirve para almacenar la información de las entidades con las que se trabaja. Las entidades u objetos principales de iTEC Directory y que justifican su propia existencia son las personas y eventos. No se trata exactamente del mismo modelo que se crea en Backbone, si no que los formularios de la web crean un objeto JSON que es enviado al servidor y almacenado, no todos los atributos están reflejados en el modelo Backbone.

Las personas son los objetos que contienen la información acerca de las personas del directorio y almacenan los datos de contacto principalmente así como materias en las que la persona es experta.

Los eventos son los objetos que contienen la información acerca de los eventos del directorio y almacenan los datos de localización del evento e información adicional, como los temas a tratar y la fecha.



Figura 62: Atributos de entidades

5.9 Base de Datos

La base de datos principal de iTEC Directory está gestionada por MySQL. Más información sobre MySQL puede encontrarse en la sección Tecnología 5.3.3, donde se explica la historia y las funcionalidades de MySQL más destacadas.

5.9.1 Integración de la Base de Datos

iTEC Directory y todos sus componentes están desplegados en una misma máquina, como puede consultarse en el diagrama de componentes en el capítulo 5.7.2 y despliegue 5.7.3. Esto facilita la comunicación entre los componentes y establece una conexión más confiable entre la base de datos y el sistema que accede a ella.

Desde el exterior no es posible comunicarse directamente con la base de datos por seguridad. En el siguiente diagrama se concreta la forma de realizar la conexión con la base de datos.

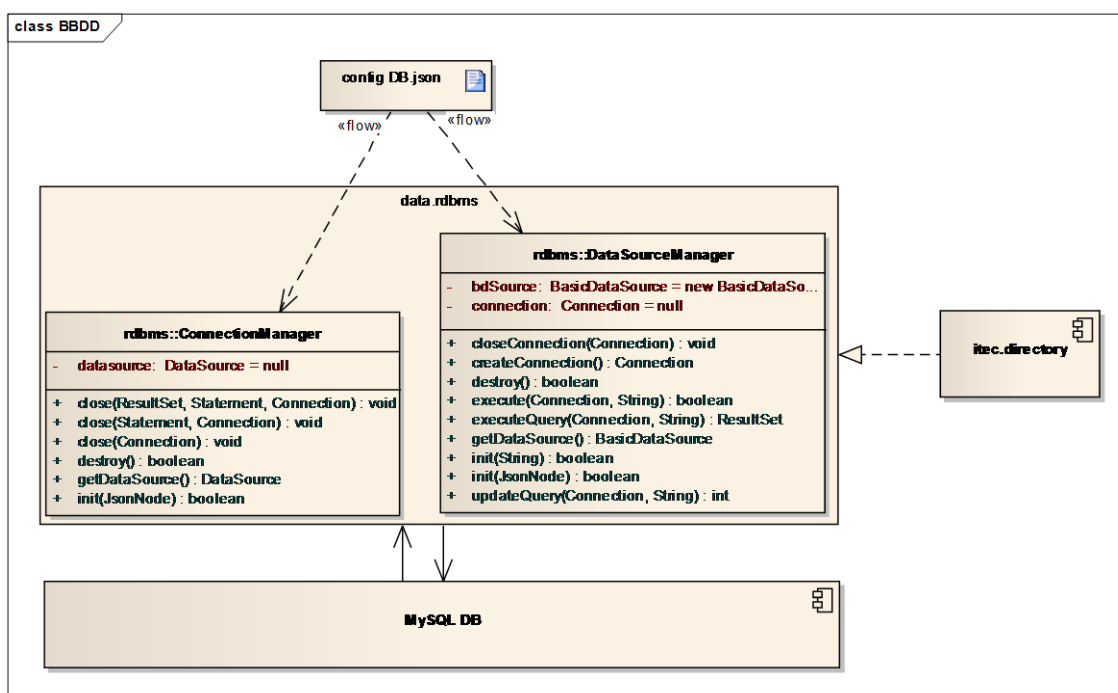


Figura 63: Comunicación BBDD

El directorio utiliza las clases ConnectionManager y DataSourceManager del paquete data.rdbms para acceder a los datos. Son estas clases las que implementan el acceso concreto a la base de datos MySQL.

Para el acceso a la base de datos las clases utilizan los parámetros almacenados en los archivos de configuración en el servidor. Utilizando las credenciales se conectan a MySQL y realizan las operaciones solicitadas por el directorio.

5.9.2 Diagrama Entidades

A continuación se muestra un diagrama representativo de la base de datos y las entidades.

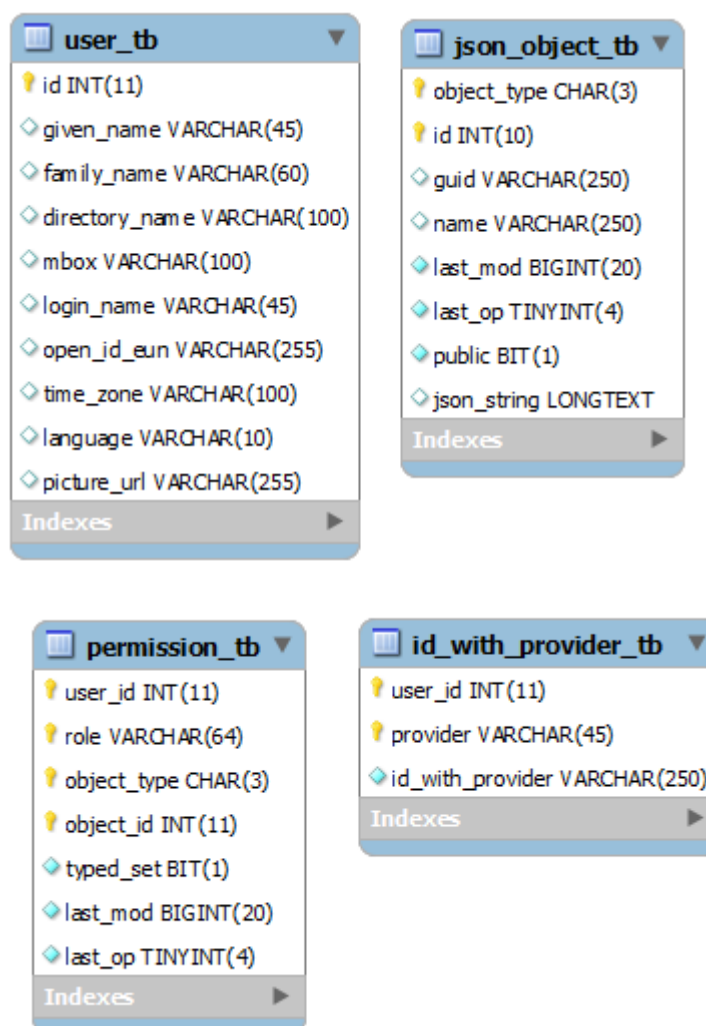


Figura 64: BBDD iTEC

Sobre la estructura de la base de datos es necesario destacar que se trata de un esquema simple en el que los objetos principales se almacenan como cadenas JSON dentro de la tabla "json_object_tb".

Almacenar los datos como JSON dentro de la base de datos es una evidente pérdida de cara a la potencia que podría aportar las funcionalidades propias de MySQL, pero facilita el tránsito de datos entre los componentes de la vista y la lógica.

La tabla "user_tb" almacena los usuarios registrados, que no necesariamente se corresponden con la lista de personas. Se almacenan datos sobre el login, la localización y la personalización.

5.10 Interfaz

A continuación se hará un análisis de la interfaz web de iTEC Directory, el objetivo es comprender el estilo visual establecido para la herramienta y que sirva como guía la inserción de futuros elementos a la herramienta.

5.10.1 Descripción

La página inicial de iTEC Directory da la bienvenida al visitante y le ofrece acceso al directorio de eventos o de personas. El usuario puede usar cualquiera de los botones que se le presentan para acceder a cada sesión o utilizar la barra de navegación superior, que en este caso es redundante con las opciones mostradas en la pantalla.

Si el usuario no está en sesión la herramienta le redirigirá a una página para que haga login a través de algunos de los servicios disponibles.



Figura 65: Login

Es posible realizar el login mediante un usuario de iTEC Cloud o utilizando algunos de los servicios de terceros. Entre los servicios de terceros disponibles están Google, Yahoo, EUN (Universidad de Leuven) y Facebook. La aplicación cederá el control al servicio escogido y después de realizar la validación se redirigirá al usuario a la página solicitada.

El directorio está pensado para que su uso sea sencillo e intuitivo, es por ello que el diseño es minimalista y ambos directorios (Personas y Eventos) mantienen la estructura.

Los colores predominantes en la herramienta son el gris, negro y azul.

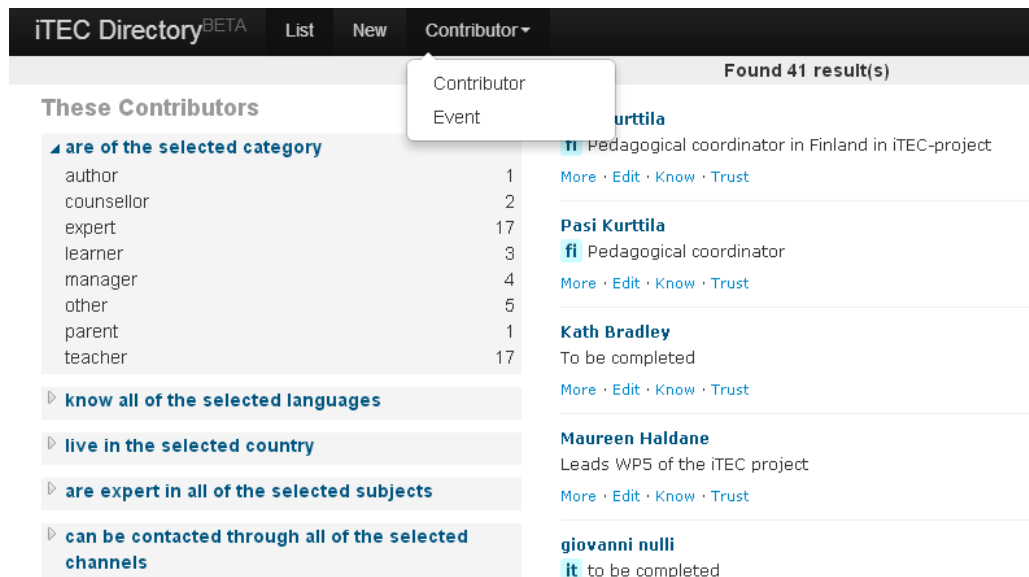


Figura 66: Lista de Personas

La barra de navegación superior muestra las opciones disponibles y el contexto de la aplicación, dónde se encuentra el usuario web. En el caso de la imagen se muestran las opciones:

- List. Lleva al usuario al listado principal.
- New. Permite crear una nueva persona al usuario.
- Contributor / Event. Lleva al usuario al directorio de Personas o al directorio de eventos.

Para el listado de eventos es similar.

5.10.2 Comportamiento

La herramienta está construida con tecnologías que permiten un alto grado de interacción y dinamismo. Es el caso de Backbone, framework comentado en el capítulo 5.4.1 y que gracias a las tecnologías Ajax de peticiones permite que los cambios que el usuario realice en la interfaz se vayan aplicando al servidor de forma casi instantánea y transparente para el usuario.

Para las operaciones más comunes dentro de uno de los directorios (marcar entidades, más información, buscar, filtrar, etc.) las peticiones se realizan de forma asíncrona y sin recargar la página, la petición devuelve el resultado y Backbone actualiza el modelo y la vista. Esto da una percepción muy positiva y el usuario siente mayor rapidez en la ejecución de sus acciones.

Algunos otros elementos que se encuentran en la interfaz son añadidos de JQuery, Bootstrap y otras librerías que se usan para aprovechar funcionalidades y comportamientos concretos, por ejemplo desplegar un menú. Estos añadidos se usan principalmente para realizar animaciones naturales al mostrar/esconder elementos.

5.10.3 Diagrama de Navegabilidad

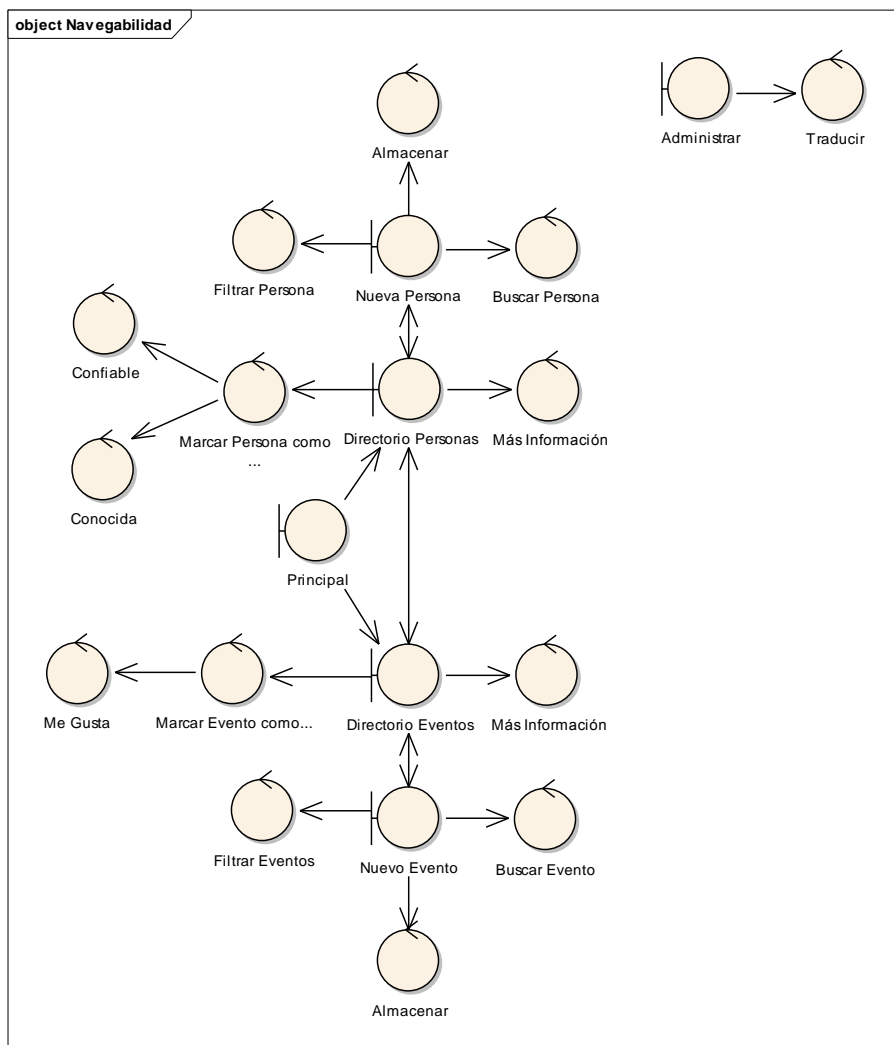


Figura 67: Navegabilidad I

Es posible además desde cualquier página,

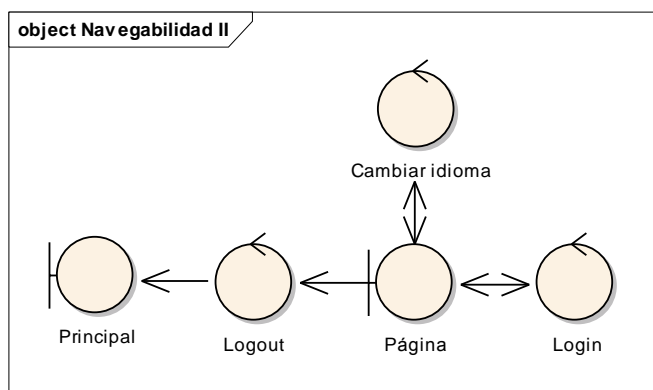


Figura 68: Navegabilidad II

5.11 Pruebas

5.11.1 Pruebas unitarias

Las pruebas existentes en el código utilizan la librería JUnit, es una parte que ha sido diseñada para adaptarse a la aplicación pero que no se encuentra completa, pues no todas las clases están cubiertas por los test.

Son pruebas de tipo unitario que se centran en clases y métodos concretos principalmente, no en el sistema completo.

Principalmente la estructura a seguir para la creación de las pruebas atienden a los siguientes puntos:

- Las pruebas se localizan en el mismo árbol que el desarrollo.
- Las pruebas se localizan de forma anexa al código que evalúan. Por ejemplo para las pruebas del directorio en el paquete itec.directory se crea un paquete itec.directory.junit que pone a prueba dicho paquete.
- El nombrado de los ficheros de las pruebas responde al formato <ClaseTesteada>Test.java"
- Las pruebas imprimen por consola información útil.

5.11.2 Pilotos de la herramienta

La herramienta, como el resto de utilidades de iTEC, está sometida a las pruebas piloto realizadas en toda la comunidad de participantes. Estas pruebas se desarrollan en varias etapas. Más información acerca de los pilotos se puede consultar en el capítulo 2.3.1.3.

Durante las primeras etapas el acceso a la herramienta se limitará a los profesionales que los miembros del proyecto iTEC determinen, estas personas darán su opinión respecto a la herramienta y una vez se hayan analizado se pasará a la siguiente etapa.

Posteriormente se permitirá el acceso a la herramienta a todas las personas que lo deseen, el objetivo en esta fase será que la herramienta sea útil y se medirá mediante mecanismos no especificados todavía el uso que se hace de la herramienta. Uno de los objetivos del presente proyecto es realizar estas mediciones.

5.11.3 Encuesta

Está previsto además que uno de los mecanismos para la recogida de información acerca de la percepción de la herramienta sea una encuesta que permita a los usuarios valorar iTEC Directory.

5.12 Problemas Encontrados

El presente capítulo tiene por objetivo investigar la herramienta iTEC Directory, ámbito en el que se desarrollará el proyecto, y realizar una instalación local para el desarrollo. Algunos de los problemas encontrados han sido:

- Falta de documentación. La documentación pública es insuficiente, los documentos que han sido publicados se centran en aspectos muy concretos del diseño de la herramienta y obvian realizar un análisis profundo de la arquitectura y del modelo de datos. Esto ha dificultado enormemente la toma de contacto con la herramienta y ha llevado más tiempo del esperado comprender el funcionamiento. Toda la documentación reflejada en este capítulo es fruto de la investigación propia.
- Código muerto. En la herramienta abundan las clases, métodos y porciones de código que están comentadas o vacías. También hay partes que nunca son usadas. Estas situaciones han dificultado el estudio del código.
- Código sin documentar. El código tiene muy pocos comentarios y de poca utilidad, no hay descripciones de las clases ni de los métodos.
- Poca cobertura de test. Los test existentes cubren una pequeña porción del código y no facilitan comprender el uso de las clases y métodos.
- Ninguna documentación de despliegue. No existe ningún tipo de documentación para la instalación de un servidor con la herramienta iTEC Directory.
- Ninguna documentación de desarrollo. No existe documentación que facilite al programador la configuración de un entorno en el que pueda desarrollar.

Estos hechos han causado que la investigación de la herramienta y su despliegue local hayan tomado mucho más tiempo del previsto. La configuración del entorno ha supuesto un reto.

5.13 Conclusiones

Cabría esperar que la documentación asociada a una herramienta dentro del ámbito de un proyecto europeo siguiera estrictas normas de desarrollo, pensando en su mantenimiento futuro, pero no es así en la presente herramienta.

La documentación hubiera sido una gran ayuda para facilitar el análisis y comprensión de la arquitectura. También la documentación del código es un aliado en situaciones en las que la documentación está restringida a determinado público (como puede ser esta), pues siendo un proyecto cuyo código es público, cabe esperar que sea de calidad. Los test existentes llevan a la confusión, y en mi opinión, deberían servir como documentación adicional.

Se han perdido 3 oportunidades de aportar valor al proyecto: la documentación de análisis y diseño, los comentarios del código y los test.

Capítulo 6. Datos de Uso en iTEC

6.1 Justificación

Este capítulo tiene como motivaciones establecer los requisitos fundamentales de los datos necesarios para la creación de visualizaciones y el análisis de las posibles alternativas para la estructura de los datos almacenados. La elección de estructura no deberá limitar la naturaleza ni cantidad de datos que se manejará.

Uno de los objetivos principales del actual proyecto es la creación de visualizaciones que ofrezcan información relevante de la plataforma, es necesario identificar los eventos que se van a registrar y la información que se almacenará de estos. Los datos deberán ser suficientes para satisfacer los requisitos de las visualizaciones futuras.

Los datos de uso que se registren tienen que permanecer en el tiempo y para ello se evaluará la forma más conveniente de llevar a cabo la persistencia. Será un mecanismo fiable y seguro que no pueda comprometer los datos de los usuarios en ningún momento. Deberá primar la simplicidad y el menor impacto en el sistema existente para que no afecta a otras partes de la herramienta, el código ha de ser robusto y estar preparado para cualquier tipo de eventualidad, controlando las posibles excepciones y no permitiendo en ninguna ocasión que la aplicación deje de funcionar en cualquiera de estos casos.

Inicialmente el lugar del sistema que se encargará de visualizar los datos estará ubicado externamente respecto al servidor de iTEC Directory, por lo que es necesario contar con un mecanismo que permita la comunicación con el servidor de iTEC Directory con otros sistemas para el intercambio de datos. El acceso a los datos es fundamental para que posteriormente la aplicación encargada de su dibujo pueda procesarlos, se tratará por ello de crear una interfaz de comunicación que lo permita, minimizando al máximo el coste temporal del acceso.

6.2 Objetivos

Los objetivos principales de este capítulo son:

- Análisis de las posibles estructuras de datos.
- Documentar los datos que se registrarán.
- Determinar que estructura de datos es más adecuada.
- Desarrollar un mecanismo de recolección de los datos.
- Desarrollar un mecanismo de almacenamiento de los datos.
- Desarrollar un mecanismo de acceso a los datos.
- Identificar como puede ser útil weSPOT.

6.3 Evaluación de Alternativas de Estructura de Datos

El presente análisis tiene como objeto la búsqueda de la especificación adecuada para la estructura de almacenamiento que se use para la información obtenida como resultado de la recogida de datos.

La plataforma existente utiliza como medio de almacenamiento una base de datos MySQL y como estructura de los datos almacenados JSON.

El tipo de datos recogidos son:

- Actor o usuario que realiza la acción.
- Verbo o acción que se realiza por el actor.
- Objeto o target sobre el que se realiza la acción.
- Fecha y hora de la acción.

En principio ninguno de los datos e información a registrar y almacenar contendrá elementos gráficos o de audio por lo que no es una prioridad que se de soporte a archivos media.

Además se podrán incluir más datos como propiedades del propio usuario que den un contexto a la acción. Estos datos pueden ser propiedades del sistema utilizado (sistema, navegador, idioma, etc.) como de la interacción del usuario con la plataforma (tiempos, historial de navegación, búsquedas que llevan a la página, etc.).

La estructura buscada debe dar soporte a los eventos y operaciones disponibles en iTEC y ser lo suficiente flexible para contemplar futuros cambios. En ningún caso debe imponer el uso de una tecnología muy restrictiva o que se encuentre fuera del ámbito de iTEC.

La adopción actual de una especificación tiene relevancia pues su uso incentivará la normalización y muy probablemente tenga un mayor número de recursos ya existentes que se puedan aprovechar para el desarrollo, publicación, etc. (documentación, librerías, comunidad).

6.3.1 xApi (Tin Can Api)

6.3.1.1 Descripción

6.3.1.1.1 Introducción

xApi, conocida también como Tin Can Api o Experience API es una especificación creada como una evolución de SCORM. SCORM es un conjunto de estándares y especificaciones usado para la definición de estructuras de objetos relacionados con el aprendizaje. SCORM nació de la necesidad existente del intercambio de datos entre estructuras y plataformas de gestión de contenidos, cada uno de los cuales usaba su propia especificación para el tratamiento de

datos. Durante 10 años SCORM comenzó a usarse para la exportación/importación de datos facilitando su reutilización. La encargada de este proyecto es la iniciativa ADL (Advanced Distributed Learning), un grupo de investigación patrocinado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos.

En los últimos años los responsables de SCORM reconocen la necesidad de una nueva especificación que contemplará el nuevo contexto del aprendizaje online, de esta forma xAPI surge como la respuesta a un llamamiento realizado por ADL para encontrar formas de mejorar y actualizar SCORM.

Rustici Software, después de realizar una investigación dentro de la comunidad e-learning, plantea como solución la especificación Tin Can Api y actualmente sigue siendo un proyecto en desarrollo que va atrayendo nuevos usuarios. En la propia página web del proyecto cerca de 50 empresas declaran su apoyo y uso a Tin Can Api. La última versión data de Octubre de 2013 y es liberada bajo el código 1.0.1. Tiene un gran número de seguidores y empresas que lo usan, entre ellos está Adobe.

Facilita el seguimiento de las experiencias de aprendizaje. Está diseñada para soportar los casos de uso de la actual SCORM y para ampliarlos, como es el aprendizaje móvil y acceso a contenido desde plataformas diferentes a la web.

6.3.1.1.2 Arquitectura

La especificación xApi proporciona la estructura y definición de estados, actores, actividades, objetos que definen e intervienen en acciones y experiencias de una o más actividades. Proporciona métodos de transferencia de datos para el almacenamiento y acceso de estos objetos desde y hacia un LRS (Learning Record Store). Especifica también formas de comunicación segura para la transferencia de datos entre los LRS y las fuentes confiables.

La api trabaja con declaraciones cuyo formato está basado en *Activity Streams* (Actor, Verbo y Objeto). Para enviar y recibir las declaraciones de un LRS xApi usa sub apis, estas son manejadas a través de los métodos HTTP GET, POST, PUT y DELETE. Diseñada para ser flexible y satisfacer los requerimientos de la comunidad e-learning.

El estándar se ha estructurado en 4 capas:

1. Desarrollo de una versión optimizada SCORM que permita seguimientos desde otros dispositivos (Smartphone, GPS, etc.)
2. Recogida de actividades informales relacionadas con la web 2.0.
3. Desarrollo de acceso de lectura y escritura de datos.
4. Análisis de la validez de la formación.

xApi define tres niveles de cumplimiento en la especificación:

1. MUST (debe): su no aplicación implica el no cumplimiento de la especificación.
2. SHOULD (debería): su no aplicación no implica el no cumplimiento de la especificación pero va en contra de las buenas prácticas.
3. MAY (puede): opcional, su aplicación es decidida por el desarrollador sin consecuencia para la conformidad de la especificación.

La unidad básica de la especificación xApi es la declaración cuya gramática viene definida por:

<Actor> <Verbo> <Objeto> produce un <resultado> en un <contexto>

El conjunto de varias declaraciones pueden constituir el registro de los detalles de una experiencia de aprendizaje.

La especificación completa de las propiedades de una declaración viene dada por:

Propiedad	Tipo	Descripción	Cumplimiento
id	UUID	UUID asignado por LRS si no se ha asignado por el proveedor de actividades	Recomendado
actor	Object	Sobre quien trata la declaración, como agente o grupo. Representa el sujeto activo.	Obligado
verb	Object	Acción del estudiante. Representa el verbo o acción que el sujeto lleva a cabo.	Obligado
object	Object	Actividad, agente u otra declaración que es objeto de la declaración. Representa el objeto sobre el que el sujeto lleva a cabo la acción. Los objetos que son proporcionados como valor deben ir acompañados del campo “objectType”, si no se especifica será tomado como una Actividad.	Obligado
result	Object	Objeto resultado de la declaración.	Opcional
context	Object	Contexto que le da más significado a la declaración.	Opcional
timestamp	Date/Time	Timestamp formateado según normal ISO 8601 del momento en el que la declaración tuvo lugar.	Opcional
stored	Date/Time	Timestamp formateado según normal ISO 8601 del momento en el que se almacenó la declaración, establecido por el LRS.	Establecido por LRS
authority	Object	Agente que certifica que la declaración es verdadera. Verificado por el LRS basado en la autenticación y establecido por el LRS si se envía en blanco.	Opcional
version	Version	La versión xApi asociada a la declaración. Atributo de la versión xApi 1.0.0	No recomendado
attachments	Array de Object Attachments	Cabeceras para los adjuntos de la declaración	Opcional

Requisitos

- Una declaración debe (MUST) usar cada propiedad no más de una vez.
- Una declaración debe (MUST) usar “actor”, “verb” y “object”

- Una declaración puede (MAY) usar las propiedades en cualquier orden.

6.3.1.1.3 Ejemplo

A continuación se muestra un ejemplo básico de uso de la especificación xApi, no todas las propiedades opcionales se encuentran presentes pero sí las obligadas de cumplimiento.

```
{
  "id": "12345678-1234-5678-1234-567812345678",
  "actor": {
    "mbox": "mailto:xapi@adlnet.gov"
  },
  "verb": {
    "id": "http://adlnet.gov/expapi/verbs/created",
    "display": {
      "en-US": "created"
    }
  },
  "object": {
    "id": "http://example.adlnet.gov/xapi/example/activity"
  }
}
```

6.3.1.2 Ventajas

- Simplicidad. Su principal ventaja es que la especificación es clara y simple, creada para un propósito concreto al que se ajusta perfectamente.
- Heredera de SCORM goza de cierta simpatía dentro del mundo e-learning.
- Su estructura en JSON hace fácil adaptar sistemas existentes para procesar sus datos mediante pocas líneas de código.
- Tiene conceptos incluidos sobre seguridad, confianza y autenticación.

6.3.1.3 Inconvenientes

- Simplicidad. Es un inconveniente también pues la especificación es reducida limitando las posibilidades.
- Objetivo. Únicamente está pensada para crear una definición de la estructura de los datos.

6.3.2 Activity Streams

6.3.2.1 Descripción

6.3.2.1.1 Introducción

Activity Stream es una especificación creada por DiSo Project que tiene como objetivo servir como estructura para los datos generados en redes y portales sociales, principalmente. Entre

las empresas y entidades que lo han adoptado para alguno de sus productos figuran la BBC, MySpace, Opera, Facebook, Hulu, etc.

Los desarrolladores de Activity Stream argumentan su necesidad con el siguiente razonamiento, normalmente los servicios proporcionan fuentes de datos de dos formas: Atom y RSS. Estos formatos son simples y fáciles de usar en el desarrollo pero no proporcionan toda la información disponible de la actividad original. Son formatos limitados.

Debido al gran crecimiento de las plataformas sociales las limitaciones de los formatos estándar se hacen cada vez más patentes y es necesario buscar nuevas alternativas que den más flexibilidad y riqueza, de esta necesidad surge el desarrollo y especificación Activity Streams.

6.3.2.1.2 Arquitectura

Activity Streams está compuesto por actividades relacionadas de una persona u objeto social concreto. Cada una de estas actividades es una descripción sobre qué se ha realizado en un determinado instante por algo o alguien acerca de algo o alguien. Además se contemplan otro tipo de entidades que pueden ser el destino de la acción.

Activity Streams define 3 especificaciones según la forma en la que se desean transmitir los datos y su versión:

- JSON Activity Streams 2.0 (2013)
- JSON Activity Streams 1.0 (2011)
- Atom Activity Streams 1.0

Adicionalmente se define un esquema de actividades:

- Activity Schema draft spec

Para el ámbito de la aplicación actual nos centraremos en la especificación JSON Activity Streams 2.0, por ser la de más reciente creación y por compatibilidad con el formato de los datos de iTEC.

A continuación se muestra el cuadro de propiedades comunes a todos los objetos JSON serializados en Activity Stream:

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
id	IRI	Establece un identificador universal y permanente para el objeto con la forma de IRI.	Recomendado
objectType	Type value	Identifica el tipo del objeto.	Opcional
language	Language Tag [RFC 5645]	Establece el idioma por defecto. Utiliza el formato definido por RFC 5645	Opcional

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
displayName	Natural	Texto normal para dar un nombre al objeto.	Opcional si el objeto posee objectType, recomendado si no lo posee
url	Link	Enlace que describe un recurso que provee la representación de un objeto.	Recomendado

Adicionalmente, cuando un objeto es usado para representar un enlace se recomienda el uso de las siguientes propiedades:

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
rel	Link Relation [RFC 5988]	La relación del enlace con el valor.	Recomendado
mediaType	MIME Media Type	El tipo Media MIME del recurso enlazado	Recomendado

Las actividades son especializaciones de los objetos que proveen metadatos acerca de las acciones, están definidos por las siguientes propiedades:

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
verb	Valor del tipo	Identifica el tipo de la actividad.	Recomendado
actor	Link	Describe una o más entidades que han llevado a cabo la acción o de las que se espera que lleven a cabo.	
object	Link	Describe el objeto primario objeto de la actividad.	Recomendado
target	Link	Describe el destino de la actividad.	
result	Link	Describe el resultado de la actividad.	
priority	Número decimal	Indicador de la prioridad relativa o importancia que el creador de la actividad considera que debe	Opcional

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
	[0.00,1.00]	tener. 0.00 es la menor prioridad y 1.00 es la mayor prioridad.	

Es posible que sea necesario para algunas actividades describir la audiencia a la que están referidas, para ello es posible utilizar las siguientes propiedades:

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
to	Link	Especifica el publico audiencia primario	Opcional
cc	Link	Especifica el publico audiencia secundario	Opcional
bto	Link	Especifica el publico privado audiencia primario	Opcional
bcc	Link	Especifica el publico privado audiencia secundario	Opcional

Las siguientes propiedades pueden ser usadas con cualquier objeto serializado en una actividad:

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
alias	IRI	Provee de una etiqueta contextual descriptiva para el objeto.	Opcional
attachments	Link	Enlace que referencia uno o más objetos asociados con el objeto contenido.	Opcional
author	Link	Enlace que referencia uno o más entidades responsables de la creación.	Opcional
content	Natural Language	Descripción en lenguaje natural codificada como JSON que puede contener HTML.	Opcional
duplicates	Link	Enlace que referencia uno o más objetos que son semánticamente equivalentes al objeto o que duplica el contenido. Se recomienda su uso cuando existen duplicados o equivalentes.	Opcional

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
icon	Link	Un enlace que referencia uno o más representaciones gráficas del objeto que pueda visualizar una persona. El elemento debe guardar un ratio 1:2.	Opcional
image	Link	Enlace que referencia uno o más representaciones graficas del objeto. No restricciones en cuanto al ratio.	Opcional
location	Link	Enlace que describa uno o más localizaciones físicas o virtuales asociadas con el objeto.	Opcional
published	Date-time [RFC3339]	Fecha y hora en la que ha sido publicado.	Opcional
generator	Link	Un enlace que referencia la aplicación que ha generado el objeto.	Opcional
provider	Link	Un enlace que referencia la aplicación que ha publicado el objeto.	Opcional
summary	Natural Language	Resumen en lenguaje natural del objeto codificado como una cadena JSON que puede contener un fragmento con HTML.	Opcional
updated	Date-dime [RFC3339]	La fecha y hora a la que el objeto (previamente publicado) fue modificado.	Opcional
startTime	Date-dime [RFC3339]	La fecha y hora que señale el momento actual o esperado de inicio del objeto.	Opcional
endTime	Date-dime [RFC3339]	Fecha y hora que señale el momento actual o esperado de finalización del objeto.	Opcional
rating	Decimal Number [1.0,5.0]	Una valoración cualitativa expresada como un número decimal entre 1.0 y 5.0 con una posición decimal.	Opcional
tags	Link	Enlace que referencia uno o más recursos que están relacionados con el objeto	Opcional

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
		contenido.	
title	Natural Language	Un título en lenguaje natural para el objeto expresado como un fragmento de HTML.	Opcional
duration	Integer or [RFC3339] duration	Cuando el objeto describe un recurso con atributo temporal, como un audio o vídeo, la propiedad duración indica la duración aproximada indicada con [RFC 3339] o como un entero de segundos.	Opcional
height	Integer	Cuando el objeto describe un recurso gráfico height indica el alto en pixeles.	Opcional
width	Integer	Cuando el objeto describe un recurso gráfico, width indica el ancho en pixeles.	Opcional
inReplyTo	Link	Un enlace que identifica uno o más objetos, de los que el objeto actual puede considerarse respuesta.	Opcional
actions	Action	Una acción opcional que describe actividades potenciales que pueden llevarse a cabo con el objeto.	Opcional
scope	Link	Un enlace que identifica uno o más recursos que definen el número total de entidades para los que el objeto es considerado relevante.	Opcional

Se contemplan también especializaciones de Object para colecciones de objetos. Las colecciones tienen un modelo lógico y una serialización física. estas colecciones extienden Object con las siguientes propiedades:

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
totalItems	Integer	Entero no negativo que especifica el número total de objetos contenidos en la vista lógica de la colección. Puede no reflejar el número actual de ítems serializados.	No se especifica
items	Array of Objects	Array que contiene una lista de objetos de cualquier tipo.	No se especifica
itemsAfter	Date-time [RFC3339]	La fecha y hora que señala que la colección solo contiene ítems publicados o actualizados estrictamente después de la fecha especificada.	No se especifica
itemsBefore	Date-time [RFC3339]	La fecha y hora que señala que la colección solo contiene ítems publicados o actualizados estrictamente antes de la fecha especificada.	No se especifica
itemsPerPage	Integer	Entero no negativo que especifica el máximo número de ítems que serán incluidos en el array de ítems.	No se especifica
startIndex	Integer	Entero no negativo que identifica la posición relativa de la vista lógica de la colección del primer objeto contenido en la propiedad ítems.	No se especifica
first	Link	Un enlace que referencia la primera página de una colección multi página.	No se especifica
last	Link	Un enlace que referencia la última página de una colección multi página.	No se especifica
prev	Link	Un enlace que referencia la página inmediatamente anterior a la actual de una colección multi página.	No se especifica
next	Link	Un enlace que referencia la página inmediatamente siguiente a la actual de una colección multi página.	No se especifica

Propiedad	Tipo	Descripción	Obligatoriedad
current	Link	Un enlace que referencia la página que contiene los ítems que han sido actualizados publicados recientemente.	No se especifica
self	Link	Un enlace que referencia la página actual.	No se especifica

En ciertas circunstancias una colección de objetos existe como respuesta a un objeto concreto, por ejemplo las contestaciones a un tweet concreto. La especificación contempla la siguiente propiedad para ser usada en un objeto del que se puede decir tiene “replies” (contestaciones):

Los tipos de objetos existentes son:

Tipo	Descripción
activity	Los objetos que se declaran “objectType” : “activity” son objetos de tipo Actividad
verb	Los objetos que se declaran “objectType” : “verb” proveen metadatos sobre una extensión de un verbo. El atributo “id” para dichos objetos debe ser especificada obligatoriamente.
objectType	Los objetos que se declaran “objectType” : “objectType” proveen metadatos sobre una extensión de objectType. El atributo “id” para dichos objetos debe ser especificada obligatoriamente.
collection	Los objetos que se declaran “objectType” : “collection” son objetos de tipo Colección.

Los tipos de verbos definidos son:

Tipo	Descripción
post	El verbo post describe el acto de establecer el autor de un objeto y publicarlo online. El actor puede ser cualquier entidad, el objeto puede ser de cualquier tipo y el target si se especifica puede ser de cualquier tipo, aunque no es obligatorio.

6.3.2.1.3 Ejemplo

Ejemplo de código que define en JSON la estructura de datos.

```
{
  "totalItems": 1,
  "items" : [
    {
      "verb": "post",
      "language": "en",
      "published": "2011-02-10T15:04:55Z",
      "foo": "some extension property",
      "generator": "http://example.org/activities-app",
      "provider": "http://example.org/activity-stream",
      "displayName": {
        "en": "Martin posted a new video to his album.",
        "ga": "Martin phost le fisean nua a albam."
      },
      "actor": {
        "objectType": "person",
        "id": "urn:example:person:martin",
        "displayName": "Martin Smith",
        "url": "http://example.org/martin",
        "foo2": "some other extension property",
        "image": {
          "url": "http://example.org/martin/image",
          "mediaType": "image/jpeg",
          "width": 250,
          "height": 250
        }
      },
      "object" : {
        "objectType": {
          "id": "http://example.org/Photo",
          "displayName": "Photo"
        },
        "id": "urn:example:album:abc123/my_fluffy_cat",
        "url": "http://example.org/album/my_fluffy_cat.jpg",
        "image": {
          "url": "http://example.org/album/my_fluffy_cat_thumb.jpg",
          "mediaType": "image/jpeg",
          "width": 250,
          "height": 250
        }
      },
      "target": {
        "objectType": {
          "id": "http://example.org/PhotoAlbum",
          "displayName": "Photo-Album"
        },
        "id": "urn:example.org:album:abc123",
        "url": "http://example.org/album/",
        "displayName": {
          "en": "Martin's Photo Album",
          "ga": "Grianghraif Mairtin"
        },
        "image": {
          "url": "http://example.org/album/thumbnail.jpg",
          "mediaType": "image/jpeg",
          "width": 250,
          "height": 250
        }
      }
    }
  ]
}
```

6.3.2.2 Ventajas

- Dada la clara similitud entre los tipos de datos usados en redes sociales “X hizo esto” , “X publicó aquello”, etc. sirve también como estructura de datos de uso para plataformas e-learning en las que se registran acciones realizadas por un sujeto.
- La lista de clientes que lo utilizan avalan su utilidad y uso.
- Especificación muy extensa con grandes posibilidades. Dada la cantidad de propiedades contempladas por la especificación hay muchos campos donde es posible su uso sin realizar modificaciones, ciñéndose a esta.

6.3.2.3 Inconvenientes

- Compleja. Gran número de propiedades que en muchos casos serán innecesarias y complicaran el trabajo al desarrollador.
- La lista de clientes es dudosa, pues la página no se encuentra actualizada.
- En Github el desarrollo del proyecto tiene poca actividad, los últimos cambios son de hace más de 6 meses. Hay grandes dudas sobre su futuro.

6.3.3 Cam (Contextualized Attention Metadata)

6.3.3.1 Descripción

6.3.3.1.1 Introducción

CAM permite el modelado de datos relacionados con la interacción de usuario en entornos de aprendizaje.

Uno de los principales objetivos de CAM es la flexibilidad, permitiendo no solo el seguimiento del usuario si no todo el entorno de uso informático. Puede servir para obtener datos acerca de donde y cuando ocurre una acción y qué ocurre en el entorno.

Los análisis CAM permiten conocer la popularidad, uso y tendencias de herramientas, así mismo también puede detectar herramientas que pierden uso, seguimiento del crecimiento de nuevas y preferencia de nuevas sobre las antiguas. Obtiene información acerca de que uso el usuario da a estas herramientas y cuál es el contexto de este uso.

Además se puede usar como soporte para el trabajo cooperativo, monitorizando tareas distribuidas, identificando información crítica y compartiéndola.

6.3.3.1.2 Arquitectura

La unidad fundamental en CAM es el elemento Event (evento). Event describe una acción de un usuario. Un evento puede tener algunas EventEntities (entidades de evento) que representan los interesados relacionados con este, personas o ítems. Como mínimo cada Event tendrá un EventEntity que representa el User (usuario) que realiza la acción. También un Event

puede, opcionalmente, tener información de contexto en un elemento Context, con datos sobre la localización, elemento Location, el entorno virtual, elemento Environment, tareas relacionadas con el Event actual o elementos Entities (entidades) que no están relacionados directamente con el Event. Adicionalmente un elemento Event enlaza a un elemento Session que almacena información sobre la dirección IP o identificador de sesión.

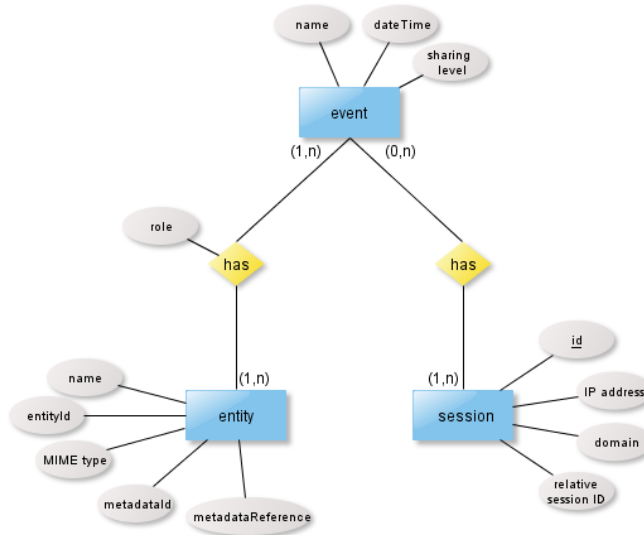


Figura 69: Arquitectura CAM

En el anterior diagrama se puede ver detalladamente las relaciones entre las entidades y los atributos que poseen.

La especificación CAM se ofrece mediante diagramas de entidades que determinan los componentes de esta.

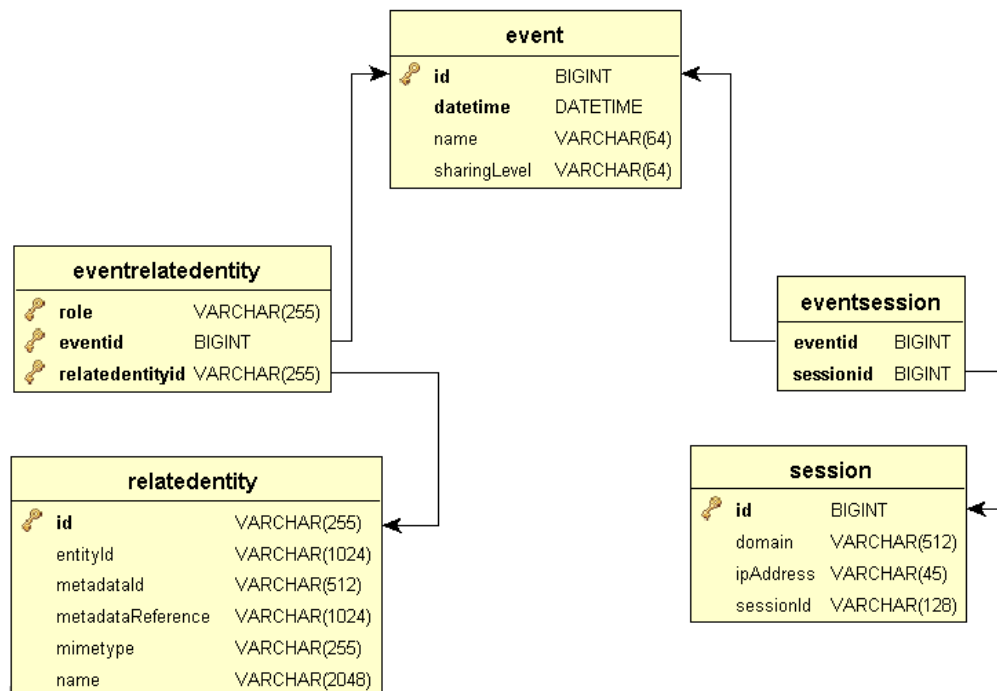


Figura 70 : Diagrama Entidades CAM

6.3.3.1.3 Ejemplo

```
{
  "event": {
    "name": "name",
    "datetime": "2011-02-02 14:49:21",
    "eventRelatedentityRelations": [{
      "eventRelatedentityId": {
        "relatedentity": {
          "name": "name1",
          "type": "type1",
          "reference": "reference1",
          "mimetype": "mimetype1",
          "metadata": [{
            "metadataHash": "METADATA HASHED IN SHA-512",
            "metadata": "metadatal",
            "metadataType": "metadataType1",
            "metadataBinding": "metadataBinding1"
          }]
        },
        "role": "role1"
      }
    ], {
      "eventRelatedentityId": {
        "relatedentity": {
          ...
        },
        "role": "role2"
      }
    }
  ],
  "sessions": [{
    "sessionId": "sessionId",
    "domain": "domain",
    "ipAddress": "ipAddress"
  }]
}
```

6.3.3.2 Ventajas

- Sencillo y simple de entender.
- Posee instrucciones muy precisas sobre su implementación en Java y Javascript, por lo que el desarrollo es rápido.
- Posee una orientación muy práctica.
- Contempla roles.

6.3.3.3 Inconvenientes

- Está menos extendida y es menos conocida que otras alternativas.
- La especificación no está definida formalmente con documentación apropiada y esperada, utiliza diagramas de entidades para dar esta información.
- La página del proyecto es pobre y confusa limitando la información disponible para el desarrollo.

6.3.4 Conclusiones

Después de realizar un análisis de las herramientas disponibles que más se adecuan como una posible solución al desarrollo de analíticas e-learning en iTEC se ha realizado la evaluación de estas llegando a las siguientes conclusiones.

CAM ofrece una especificación clara y librerías para su rápida implementación en Java y Javascript. En cambio la documentación disponible es escasa. Es una alternativa que se aproxima más a la solución buscada pero que se debilita por la cantidad de propiedades que describe, algo limitada para los propósitos actuales.

Activity Streams es una opción muy atractiva con grandes posibilidades gracias al número de propiedades que describe. Es una especificación muy completa y cuidada aunque parece que no está tan mantenida y actualizada como otras alternativas. Su uso por grandes servicios como Facebook y MySpace la avalan internacionalmente. Es una opción válida para el presente proyecto.

La primera alternativa evaluada **xApi**, heredera de SCORM (especificación muy usada y extendida en el e-learning), facilita la interoperabilidad entre dispositivos y sistemas, es sencilla y está llamada a gozar de cierto éxito. Es una opción válida y aconsejable para el presente proyecto.

6.4 Situación Actual de los Datos de Uso en iTEC Directory

La estructura de los datos escogida para los parados se ha basado en las siguientes cuestiones:

- ¿Quién hace qué con qué objeto?
- ¿Cuándo hace el usuario la acción?
- ¿Cómo fue el resultado de esta acción en ese momento?

Para el almacenamiento de estos datos se determinó que el mecanismo más adecuado para almacenar los datos que respondieran a estas preguntas fue xAPI. Es posible obtener información detallada acerca de xAPI en el capítulo 6.3.1.

El cuadro de propiedades y valores que se almacena para los datos de uso es el siguiente (extraído de la documentación oficial de iTEC):

Propiedad	Tipo	Descripción
id	iTEC identificador	Propiedad obligatoria, identificador asignado por el directorio. Por ejemplo: "http://itec-directory.eun.org/Paradata/1234505"
actor	UMAC identificador	Quién realiza la acción, como agente o grupo de objetos. Representa el sujeto en la acción. El identificador es obligatorio y está asignado a un usuario. Un ejemplo de identificador es: "http://itec-directory.eun.org/User/40903"
verb	Cadena de caracteres	Acción que se lleva a cabo. Los posibles verbos están limitados. Es obligatorio y es asignado por el directorio en función de la acción del usuario. Un ejemplo es: "edit"
object	iTEC identificador	Quién o qué es el objeto de la acción. Representa el objeto sobre el que se realiza la acción y es obligatorio. Puede ser un evento o una persona, un ejemplo es: "http://itec-directory.eun.org/Event/205"
result	Objeto	Resultado de la acción. Un ejemplo es: "ok", "error", 62
timestamp	Fecha/Hora	Timestamp (ISO 8601) de cuando la acción descrita se ha realizado. Un ejemplo es: "29-07-2013T14:05.123"
stored	Fecha/Hora	Timestamp (ISO 8601) de cuando la acción es almacenada por el

		directorio. "29-07-2013T14:05.123"
version	Cadena de caracteres	Versión de la especificación de los parámetros. "1.0"
ipAddress	URI	URI del usuario que realiza la acción.
sessionID	Identificador	Identificador de la sesión del usuario que realiza la acción.

6.4.1 Acciones registradas

El catálogo de acciones que se registran en iTEC Directory son las siguientes:

Verbo	Comentarios
logout	Acción cuya intención es la eliminación de la sesión actual
search	Acción cuya intención es la búsqueda de una entidad
get	Acción cuya intención es obtener información adicional de una entidad concreta
getSubmittedByCurrentUser	Acción cuya intención es obtener las entidades suministradas por el usuario actual
getSubmittedByUser	Acción cuya intención es obtener las entidades suministradas por el usuario especificado
getInLang/{lang}	Acción cuya intención es obtener información de la entidad especificada en un idioma concreto
getWidgetContent	Acción cuya intención es la de obtener una vista concreta para la entidad especificada
harvest	Recolección de datos
harvestRSS	Recolección de datos por RSS
reindex	Acción cuya intención es la reindexación de las entidades de un tipo especificado
migrate	Acción cuya intención es la migración de las entidades de un tipo especificado a una versión especificada
clearIndex	Acción cuya intención es el vaciado del índice de las entidades de un tipo especificado
pull	Acción cuya intención es la obtención de los datos completos de un usuario
getThisUser	Acción cuya intención es la obtención de datos del usuario
like	Acción cuya intención es marcar positivamente un evento especificado(gustar)
know	Acción cuya intención es marcar como conocido del usuario actual una persona especificada. La relación no implica que exista bidireccionalidad
trust	Acción cuya intención es crear una relación de confianza del usuario actual sobre una persona especificada. La relación no implica que exista bidireccionalidad
create	Acción cuya intención es crear una entidad de tipo especificado
register	Acción cuya intención es registrar una Persona
update	Acción cuya intención es actualizar una entidad especificada
updateRss	Acción cuya intención es actualizar un RSS para un tipo concreto de entidades
undoLike	Acción cuya intención es deshacer la relación de 'gustar' del usuario actual sobre el evento especificado
undoKnow	Acción cuya intención es deshacer la relación de 'conocido' del usuario actual sobre la persona especificada
undoTrust	Acción cuya intención es deshacer la relación de 'confianza' del usuario actual sobre la persona especificada
delete	Acción cuya intención es la eliminación de una entidad concreta
translate	Acción cuya intención es la traducción

6.5 Colaboración con weSPOT

6.5.1 El Proyecto weSPOT

weSPOT, <http://portal.ou.nl/web/wespot>, es un proyecto de la Universidad de Leuven creado para el análisis y visualización de datos, en el que se utiliza una simplificación del estándar xAPI a la hora de tratar los datos. Es una iniciativa Europea que se enmarca dentro del ámbito del aprendizaje en ciclos superiores. Intenta proveer una aplicación que facilite a los estudiantes crear sus propias herramientas fruto de la mezcla de herramientas y servicios en la nube para que puedan llevar a cabo sus investigaciones científicas.

Se valoró el conectar la base de datos de iTEC Directory con weSPOT para utilizar sus herramientas y representaciones gráficas extendiéndolas, weSPOT es un proyecto en el que participa un español, José Luis Santos y con el que el co-director de este proyecto, Víctor Manuel Álvarez, mantiene el contacto.

La herramienta está desarrollada con tecnologías JEE, para más detalles consultar el capítulo 5.4.2, y que es usada para el almacenamiento de datos y visualizaciones. Ha sido creada para desplegar en Google App Engine.

La parte del proyecto weSPOT que más interesa es la base de datos por su adecuación a los datos de uso de iTEC Directory y las visualizaciones. Los datos en weSPOT se almacenan en una tabla que sigue la especificación xAPI.

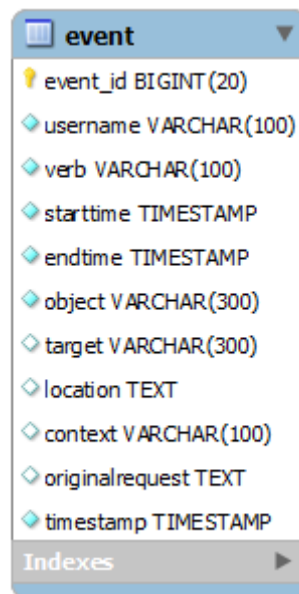


Figura 71: Entidad Event en weSPOT

Adicionalmente weSPOT provee de una API para consulta y creación de nuevos eventos por lo que la exportación de los datos de iTEC Directory sería muy cómoda.

La otra parte interesante de weSPOT son las visualizaciones. weSPOT utiliza los datos que almacena en la base de datos para mostrar representaciones gráficas que puedan ser consumidas por los usuarios de la web. Esto es una oportunidad para que iTEC Directory pueda mostrar representaciones con el único esfuerzo de una llamada a la API de weSPOT para enviar los datos.

En una reunión con José Luis pudimos comprobar en qué consistían las representaciones existentes y pudimos constatar de que se trataban de modelos muy específicos que no podrían ser aplicados a los datos de iTEC Directory. Utilizar las representaciones sería sencillo pero obtener valor de ellas no tanto.

Autores	CNi Moreas	Team 5-CR	CH Can Come	IGCR	HaCR	JETS-CR	CRInternat	Team IPS	Team TDV	Total	Twitter	Novel	Soc. Net.	Red
sanderwatten	0	0	0	1	0	0	1	2	0	7	10	10	▲	▲
michaeltobias	3	1	0	0	0	1	1	0	1	7	15	11	▲	▲
nlhols	0	0	1	0	1	1	2	2	1	9	8	16	▲	▲
spittakul	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	5	11	▲	▲
baumol_dennis	1	2	0	0	0	1	0	1	0	6	11	11	▲	▲
alshoss	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3	4	11	▲	▲
tdbyyar	0	0	1	2	4	0	2	4	0	13	5	12	▲	▲
wlterwendes	1	1	2	0	1	2	1	1	0	7	3	12	▲	▲
tanaypal	1	1	2	1	0	1	0	0	1	9	3	11	▲	▲
jakischakul	1	2	1	1	0	0	1	0	0	13	18	7	▲	▲
woulsemmons	0	0	1	1	2	0	0	0	0	4	2	1	▲	▲
berubakul	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	▲	▲
dwagemide	0	1	1	2	4	0	1	0	0	11	28	17	▲	▲
wllemul	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	4	12	▲	▲
benjaminhr	1	1	0	1	0	0	1	1	2	7	2	12	▲	▲
tanaykavla	0	0	0	0	0	1	0	4	2	10	7	12	▲	▲
shreshthps	1	0	0	1	0	3	2	1	0	8	5	14	▲	▲
zyrcak	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	2	11	▲	▲
gl_vahroggen	1	1	0	0	1	4	2	2	0	27	29	24	▲	▲
marcelb	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4	2	18	▲	▲
elidaw	0	1	2	3	0	0	0	0	0	7	4	8	▲	▲
garvamjn	1	1	2	3	3	3	2	4	1	29	38	20	▲	▲
benjamin	2	0	4	0	0	1	1	1	1	12	0	14	▲	▲
patriciomorab	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	10	▲	▲
gl_vib	1	0	1	1	1	0	2	0	0	11	10	4	▲	▲
thomasdv2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5	4	▲	▲
vincent_gv	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	4	4	▲	▲

Figura 72: Representación weSPOT

La anterior gráfica es un ejemplo de representación en el que las columnas, colores, y líneas han sido minuciosamente diseñados para ajustarse a la naturaleza de los datos.

6.5.2 Conclusiones

El proyecto weSPOT posee una herramienta interesante que podría acercarse a lo que se pretende con el desarrollo del presente trabajo por lo que parecía natural poder realizar algún tipo de colaboración. Sin embargo, después de realizar un pequeño proceso de análisis de la herramienta y de estudiar la posibilidad en reuniones, alguna con José Luis Santos, se llegó a la conclusión de que la única vía de colaboración sería la de conectar los datos de iTEC Directory a weSPOT como una prueba de comunicación y de esfuerzo para weSPOT.

El almacenamiento en weSPOT sería posible y fácil debido a la naturaleza de los datos ya que comparten una estructura similar, pero se encontró una dificultad al analizar las gráficas existentes en weSPOT y concluir que su utilidad para iTEC Directory era prácticamente nula.

Crear unas visualizaciones útiles dentro de weSPOT implicaría un desarrollo completo que no tiene sentido cuando el principal objetivo era reaprovechar esta funcionalidad de weSPOT, por ese motivo se desechó la colaboración.

6.6 Determinación del Alcance del Sistema

Se creará una herramienta, o herramientas, que permita llevar a cabo las funcionalidades descritas y que se detallan a continuación.

Recogida de datos de uso. Análisis del sistema existente y la habilidad de recogida de datos que posee. En caso necesario desarrollar el código para la recolección de datos de uso del directorio que se ajusten a los requisitos. Utilizar el análisis de alternativas de estructura de los datos para decidir por una estructura acorde con el proyecto actual que no limite en ninguna manera la posible ampliación el ámbito de los datos. Es importante determinar el nivel de detalle de los datos en este paso para que las opciones de representación sean amplias.

Almacenamiento de datos de uso. Análisis del sistema existente, diseño e implementación de un sistema de almacenamiento de los datos que se ajuste a los requisitos. El almacenamiento deberá utilizar prioritariamente la base de datos existente como medio o un sistema instalado en la propia máquina, para evitar que los datos salgan del entorno seguro.

Acceso a los datos de uso. Actualmente iTEC Directory posee una API para la interacción con la información almacenada, pero dado que se integrarán nuevos datos de uso será necesario habilitar un sistema de consulta de estos datos de uso para que puedan ser consumidos por aplicaciones externas. Este acceso está pensando para que la futura aplicación de visualización pueda consumir los datos independientemente de su naturaleza, pudiendo ser una aplicación web o programa instalable.

No entra dentro del alcance de este capítulo el desarrollo de las herramientas de consulta, pues está pendiente determinar el alcance que esta herramienta tendrá.

Todos los sistemas deberán cumplir estrictamente con las siguientes indicaciones:

- Código robusto y que sea fácil de mantener. El código desarrollado formará parte de un proyecto Europeo que será utilizado por personas de todo el continente. Es importante que la aportación sea de calidad y fiable. El directorio no puede dejar de funcionar por un error mal controlado.
- Menor impacto posible en las clases existentes. Las clases existentes forman parte del continuo desarrollo de la herramienta y aunque no exista documentación pública su diseño debe ser respetado y todas las modificaciones necesarias deben tener el mínimo impacto en este.

6.7 Requisitos del Sistema

6.7.1 Obtención de los Requisitos del Sistema

Los requisitos se han extraído de las reuniones que se han realizado con Víctor Manuel Álvarez García que a su vez ha mantenido un estrecho contacto con los desarrolladores principales de iTEC Directory. Los requisitos se han ido definiendo a lo largo de conversaciones y para esta etapa se detallan a continuación.

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R1	Recolección datos de uso	El sistema debe capturar la información sobre el uso de la herramienta.
R1.2	Registro acción 'logout'	<p>Detalles acerca de los eventos registrados pueden encontrarse en el capítulo 6.4.1 que los describe</p>
R1.3	Registro acción 'search'	
R1.4	Registro acción 'get'	
R1.5	Registro acción 'getSubmittedByCurrentUser'	
R1.6	Registro acción 'getSubmittedByUser'	
R1.7	Registro acción 'getInLang/{lang}'	
R1.8	Registro acción 'getWidgetContent'	
R1.9	Registro acción 'harvest'	
R1.10	Registro acción 'harvestRSS'	
R1.11	Registro acción 'reindex'	
R1.12	Registro acción 'migrate'	
R1.13	Registro acción 'clearIndex'	
R1.14	Registro acción 'pull'	
R1.15	Registro acción 'getThisUser'	
R1.16	Registro acción 'like'	
R1.17	Registro acción 'know'	
R1.18	Registro acción 'trust'	
R1.19	Registro acción 'create'	
R1.20	Registro acción 'register'	
R1.21	Registro acción 'update'	
R1.22	Registro acción 'updateRSS'	
R1.23	Registro acción 'undoLike'	
R1.24	Registro acción 'undoKnow'	
R1.25	Registro acción 'undoTrust'	
R1.26	Registro acción 'delete'	
R1.27	Registro acción 'translate'	
R2	Transformación datos de uso	El sistema debe transformar los datos de uso para adecuarlos a la estructura xAPI.
R3	Almacenamiento datos de uso	El sistema debe almacenar los datos de uso.
R4	Acceso a datos de uso	El sistema debe permitir la extracción de los datos de uso

6.7.1.1 Requisitos de Usuario

El usuario que acceda a los datos deberá realizar la consulta mediante alguna herramienta que le permita interactuar con una API Rest.

El usuario debe tener los privilegios necesarios para que el sistema le permita autenticarse y acceder.

6.7.1.2 Requisitos Tecnológicos

El almacenamiento de los datos de uso será principalmente en la base de datos MySQL existente.

El acceso a los datos de uso deberá seguir el estilo del resto de métodos de la API.

6.7.1.3 Requisitos de Seguridad

El acceso a los datos de uso deberá ser restringido y solo permitido a los usuarios concretos del sistema para los que se haya dado permiso. El acceso se otorgará de forma individual para evitar pérdidas de datos.

Los datos recopilados deberán ser almacenados de forma segura. Los datos de los usuarios con acceso deberán ser almacenados y las contraseñas deben estar encriptadas.

6.7.2 Identificación de Actores del Sistema

6.7.2.1 Actor 1: Sistema

La recogida de los datos es un proceso automático llevado a cabo por el sistema en el momento en el que se van produciendo. Como consecuencia de las acciones se pone en marcha el mecanismo.

La transformación de los datos es llevada a cabo después de la recolección de un dato y también de forma automática por el sistema.

El almacenamiento de los datos es el último paso que realiza el sistema y consiste en conectarse a la base y almacenar los datos recopilados y transformados.

6.7.2.2 Actor 2: Usuario con acceso privilegiado

El usuario con acceso privilegiado no es el administrador del sistema, es un usuario con permisos especiales para la consulta de los datos de uso recopilados. Es el que mediante el uso de una herramienta accederá al sistema.

6.7.3 Especificación de Casos de Uso

El siguiente diagrama representa los casos de uso llevados a cabo por el sistema. La recolección de datos de uso se ha agrupado en un solo caso "Recolección datos de uso".

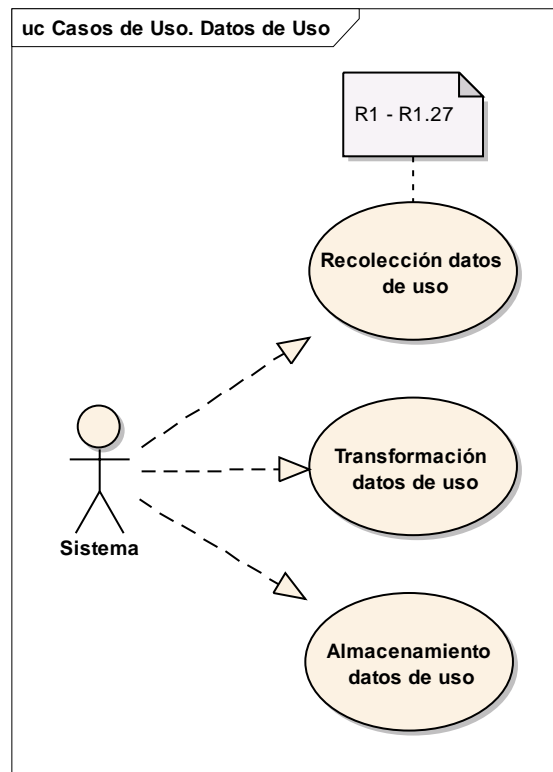


Figura 73: Caso de Uso. Datos de Uso I

El otro caso de uso es el llevado a cabo por el usuario con el rol de acceso, en la mayoría de los casos lo llevará a cabo utilizando alguna herramienta de consulta.

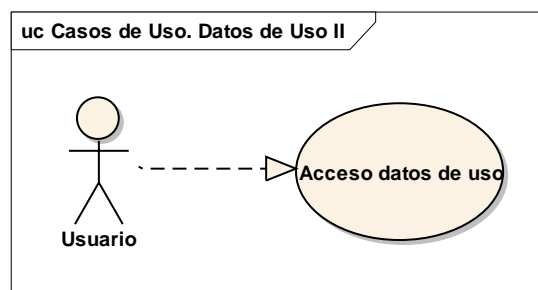


Figura 74: Caso de Uso. Datos de Uso II

Nombre del Caso de Uso
Recolección datos de uso
Descripción
Cada vez que el sistema recibe alguna petición que afecte a algunas de las acciones que se registran y detalladas en el catálogo deberá recolectar toda la información disponible de la petición y del resultado de llevarla a cabo.
Este caso de uso se corresponde con los requisitos R1 a R1.27, que han sido agrupados por su similitud.

Nombre del Caso de Uso
Transformación datos de uso
Descripción
Los datos de uso extraídos se estructuraran de acuerdo a la especificación xAPI para que puedan ser almacenados y catalogados. El sistema realizará esta transformación.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R2

Nombre del Caso de Uso
Almacenamiento datos de uso
Descripción
El sistema con la estructura adecuada de los datos de uso accederá a la base de datos y los almacenará respetando su integridad.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R3.

Nombre del Caso de Uso
Acceso datos de uso
Descripción
Para el acceso a los datos se concederán privilegios individualmente a los usuarios. Estos usuarios podrán llamar a la API de iTEC Directory y a un método de esta para exportar los datos de uso. Estos datos de uso podrán ser consultados por rangos de fechas.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R4.

6.8 Casos de Uso y Escenarios

Se presentan los casos de uso con los diagramas de robustez y escenarios.

6.8.1 Recolección de Datos de Uso

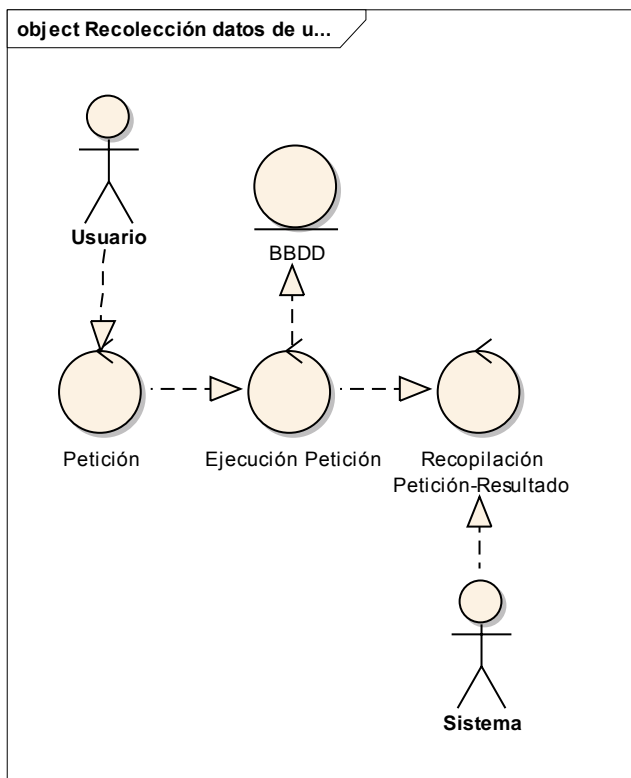


Figura 75: Robustez Recolección de Datos de Uso

Recolección de Datos de Uso	
Precondiciones	Ninguna
Poscondiciones	Se ha recolectado un ítem de datos de uso
Actores	Sistema
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Por alguno de los medios dispuestos, se ejecuta una acción en el sistema, que normalmente será llevada a cabo por un usuario. 2. El sistema detecta la petición. 3. El sistema lleva a cabo la petición. 4. El sistema recopila la información de la petición y el resultado.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Al almacenar información de la petición no se encuentran datos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se dejan los campos vacíos.
Notas	Esta recolección se lleva a cabo para cada uno de los eventos individuales descritos anteriormente.

6.8.2 Transformación de Datos de Uso

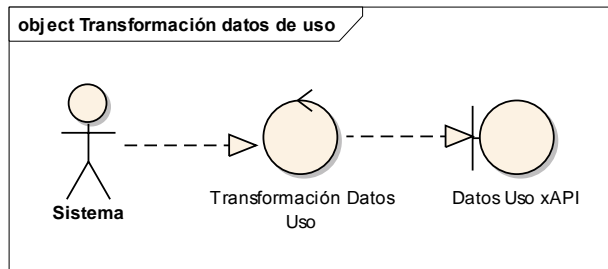


Figura 76: Robustez Transformación de Datos de Uso

Transformación de Datos de Uso	
Precondiciones	Se ha recolectado un ítem de datos de uso
Poscondiciones	Se ha transformado el dato de uso a xAPI.
Actores	Sistema
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema tiene información sobre una petición y el resultado. 2. El sistema realiza una transformación de dicha información al estándar xAPI.

6.8.2.1 Almacenamiento de Datos de Uso

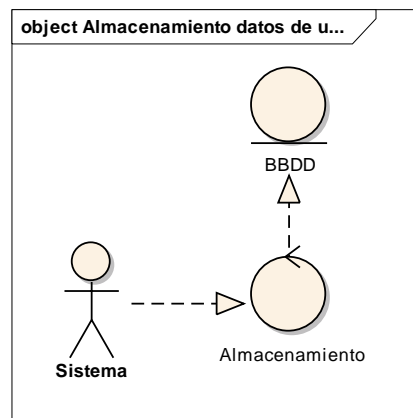


Figura 77: Robustez Almacenamiento de Datos de Uso

Almacenamiento de Datos de Uso	
Precondiciones	El sistema posee un ítem de datos de uso en xAPI
Poscondiciones	Se ha almacenado el ítem
Actores	Sistema
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema posee información sobre una petición y está estructurada en formato xAPI. 2. El sistema procede al almacenamiento del dato de uso.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra la base de datos <ul style="list-style-type: none"> ○ Se guarda el error en el log. ○ No se almacena el dato.

6.8.3 Acceso a Datos de Uso

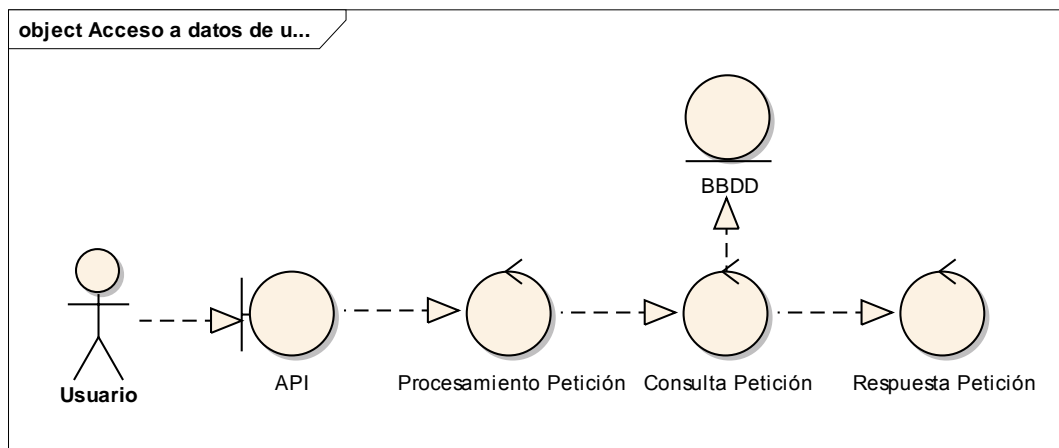


Figura 78: Robustez Acceso a Datos de Uso

Acceso a Datos de Uso	
Precondiciones	Un usuario tiene credenciales de acceso a los datos de uso.
Poscondiciones	El usuario ha obtenido los datos de uso.
Actores	Usuario con credenciales de acceso a datos de uso.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario realiza una única petición de consulta de datos de uso al sistema suministrando usuario, contraseña, inicio de fecha consulta y fin fecha consulta. 2. El sistema accede a la base de datos y retorna la información solicitada.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No existe la tabla de datos de uso <ul style="list-style-type: none"> ○ Se devuelve un error interno. • El usuario no se encuentra. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se devuelve un error de acceso no autorizado. • La fecha de inicio o fin no están suministradas. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se devuelve un error de petición mal formada. • Las fechas no están en formato ISO <ul style="list-style-type: none"> ○ Se devuelve un error de petición mal formada

6.9 Arquitectura del Sistema

6.9.1 Diagrama de Componentes

El siguiente diagrama muestra los componentes implicados en las modificaciones llevadas a cabo.

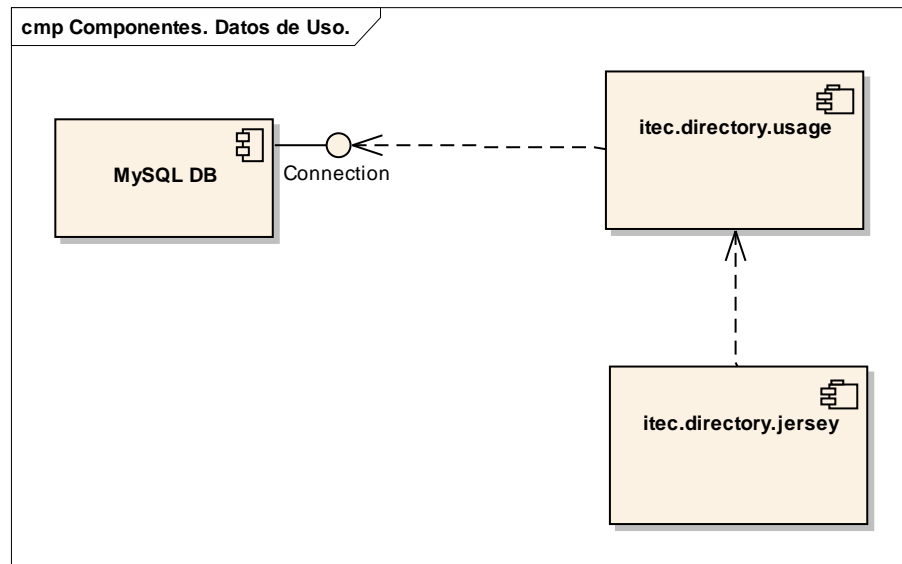


Figura 79: Componentes Datos de Uso

Es el componente itec.directory el que se ve afectado por la nueva funcionalidad. En el esquema se puede ver que se comunica directamente con la base de datos MySQL. Esto es el fruto de uno de los requerimientos, menor impacto posible en el código.

- itec.directory.jersey: punto de entrada de las peticiones se encarga de recolectar los datos de uso mediante la relación con itec.directory.usage.
- itec.directory.usage: provee de la estructura para la transformación de los datos y el almacenamiento.

Se ha encapsulado la funcionalidad dentro del paquete sin afectar a los demás para facilitar su modificación.

En los siguientes apartados se detallarán los componentes modificados y como ha sido dicha modificación. No se volverá a comentar los detalles de otros componentes no envueltos en el desarrollo. Para consultar los detalles completos sobre la arquitectura y modelado de iTEC consulte el Capítulo 5.

6.10 Diagrama de Clases

En los siguientes apartados se detallarán los componentes modificados y como ha sido dicha modificación. No se volverá a comentar los detalles de otros componentes no envueltos en el desarrollo. Para consultar los detalles completos sobre la arquitectura y modelado de iTEC consulte el Capítulo 5.

Las clases que se han modificado para llevar a cabo las funcionalidades exigidas por los requisitos de uso se pueden ver en el siguiente diagrama de clases.

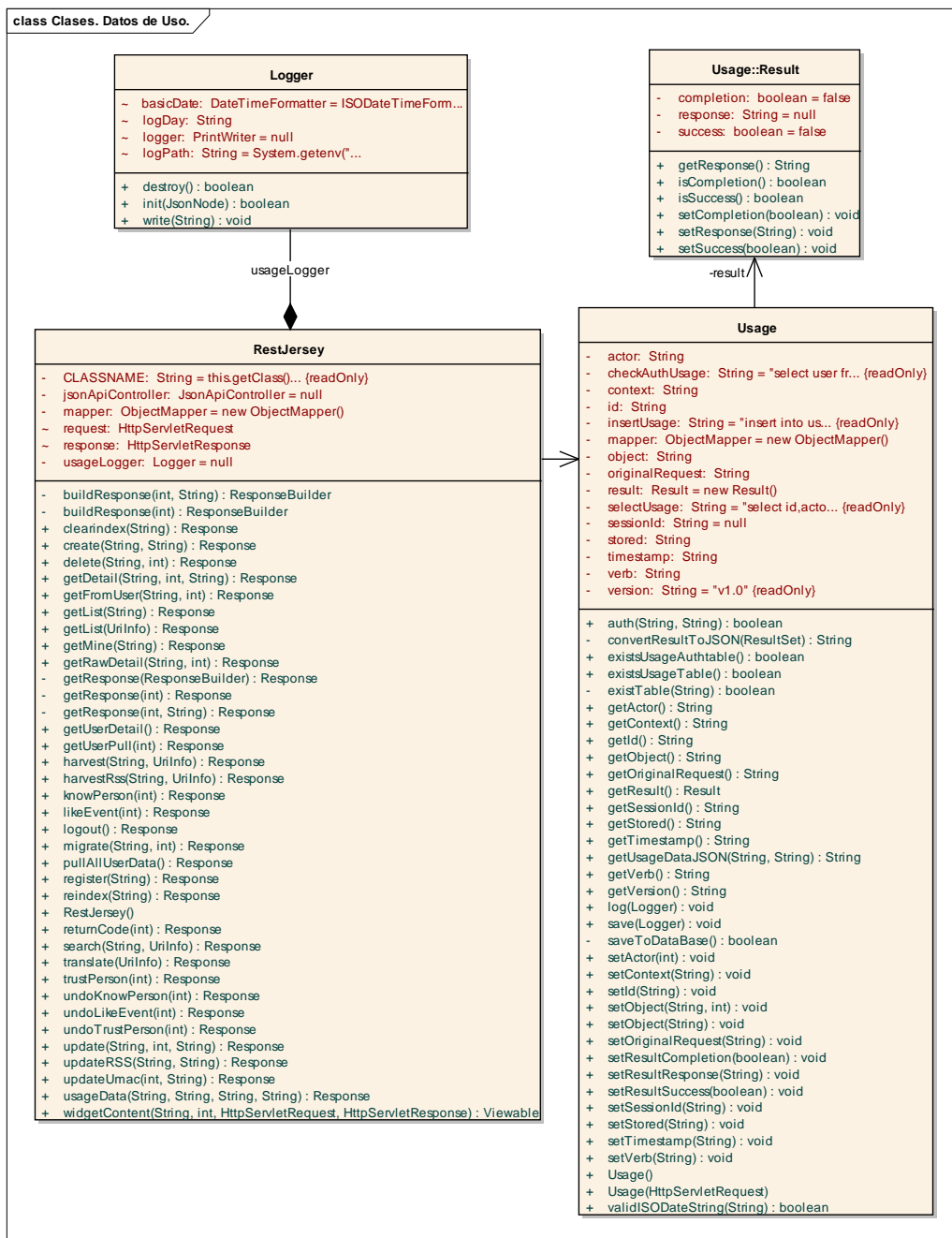


Figura 80: Clases Modificadas Datos Uso

A continuación se realiza un análisis exclusivamente de los atributos y métodos que se han incorporado o modificado.

Nombre de la Clase
RestJersey.java
Descripción
<p>Esta clase especifica los métodos de la API y es la que recibe las peticiones del exterior que se hacen a dichos métodos. Hace uso de la librería Jersey y de anotaciones para definir las entradas de cada método y cuando corresponde a un método capturar una entrada.</p> <p>Las modificaciones realizadas a esta clase son de dos tipos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modificación en todas las acciones del código para la correcta captura de los datos. 2. Creación de nuevo método manejador que permite la exportación de los datos de uso como JSON.
Responsabilidades
<p>Manejar las peticiones del exterior, procesar los parámetros de entrada y realizar las llamadas a la lógica que ejecuta las funcionalidades adecuadas. Retorna el resultado de cada operación como JSON. Se trata de una API REST que configura los métodos como manejadores en función del método HTTP de la petición y la ruta.</p>
Atributos
Ningún cambio
Métodos
<p>logout: Realiza el logout del usuario actual.</p> <p>search: Realiza búsquedas sobre los directorios.</p> <p>getRawDetail: Devuelve detalles de un objeto concreto.</p> <p>getMine: Devuelve información sobre el usuario autenticado.</p> <p>getFromUser: Devuelve información sobre un usuario concreto.</p> <p>getList: Devuelve la lista de objetos de un tipo.</p> <p>getDetail: Devuelve detalles de un objeto concreto.</p> <p>widgetContent: Devuelve detalles de un widget concreto.</p> <p>harvest: Realiza recopilación de datos de un objeto concreto.</p> <p>harvestRSS: Realiza la recopilación de datos consultando fuentes RSS.</p> <p>reindex: Realiza la reindexación de objetos para facilitar búsquedas.</p> <p>migrate: Realiza migraciones entre bases de datos.</p> <p>clearindex: Realiza un vaciado del índice.</p> <p>getUserPull: Devuelve la información completa sobre un objeto de usuario concreto.</p> <p>pullAllUserData: Devuelve la información completa de todos los objetos usuarios.</p> <p>getUserDetail: Devuelve información detallada del usuario autenticado.</p> <p>likeEvent: Establece una conexión de 'like' entre el usuario y un evento.</p> <p>knowPerson: Establece una conexión de 'know' entre el usuario y una persona.</p> <p>trustPerson: Establece una conexión de 'trust' entre el usuario y una persona.</p> <p>create: Crea un objeto de un tipo concreto.</p> <p>register: Realiza el registro de un usuario.</p> <p>update: Realiza modificaciones sobre un objeto concreto.</p> <p>updateRSS: Actualiza una fuente RSS.</p> <p>undoLikeEvent: Elimina la conexión de 'like' entre un usuario y un evento.</p> <p>undoKnowPerson: Elimina la conexión de 'know' entre el usuario y una persona.</p> <p>undoTrustPerson: Elimina la conexión de 'trust' entre el usuario y una persona.</p> <p>delete: Elimina un objeto concreto.</p> <p>translate: Realiza la traducción.</p> <p>usageData: Permite el acceso a los datos de uso comprobando la autorización y rango de fechas.</p>

Nombre de la Clase
Usage.java
Descripción
Esta clase permite la transformación y registro de los eventos como datos de uso. Tiene capacidades de conexión con la base de datos para llevar a cabo el almacenamiento de los mismos. Las modificaciones que se han hecho son: <ol style="list-style-type: none">1. Registrar los datos necesarios para la formación de la estructura xAPI.2. Completado de la estructura xAPI resultante.3. Almacenamiento de los datos de uso en base de datos.
Responsabilidades
La responsabilidad principal es la transformación de los datos a una estructura xAPI y su posterior almacenamiento.
Atributos
insertUsage: Sentencia preparada para la inserción en base de datos selectUsage: Sentencia preparada para la consulta en base de datos checkAuthUsage: Sentencia preparada para confirmar la identidad del usuario que consulta los datos de uso. originalRequest: Atributo que almacena el valor completo de la petición original.
Métodos
save: Almacena en el log y en base de datos los datos de uso. saveToDataBase: Almacena en base de datos los datos de uso. existsUsageTable: Comprueba si la tabla de datos de uso esta creada. existsUsageAuthTable: Comprueba si la tabla para la autenticación del usuario que consulta los datos de uso esta creada. existTable: Comprueba la existencia de la tabla que se le indique en la base de datos. validISODateString: Comprueba que una cadena representa correctamente una fecha en formato ISO. convertResultToJSON: Convierte el resultado de una consulta a JSON. getUsageDataJSON: Se conecta a la base de datos y obtiene los datos de uso entre las fechas indicadas. auth: Comprueba las credenciales del usuario que desea acceder a los datos de uso.

6.11 Diagramas de Secuencia

6.11.1 Almacenamiento Datos de Uso

El siguiente diagrama muestra la secuencia que se lleva a cabo para almacenar una acción llevada a cabo por el usuario. De este diagrama se ha omitido la información no relevante, como es la ejecución y resultado de llevar a cabo la propia acción.

Un usuario realiza una acción, la clase RestJersey crea y configura un nuevo objeto Usage y a continuación ordena salvar los datos al log y a la base de datos. Durante todo este proceso el objeto Logger permanece en memoria y se encarga de escribir en un fichero txt los datos de la petición, aunque las responsabilidades del objeto Logger ya se encontraban desarrolladas.

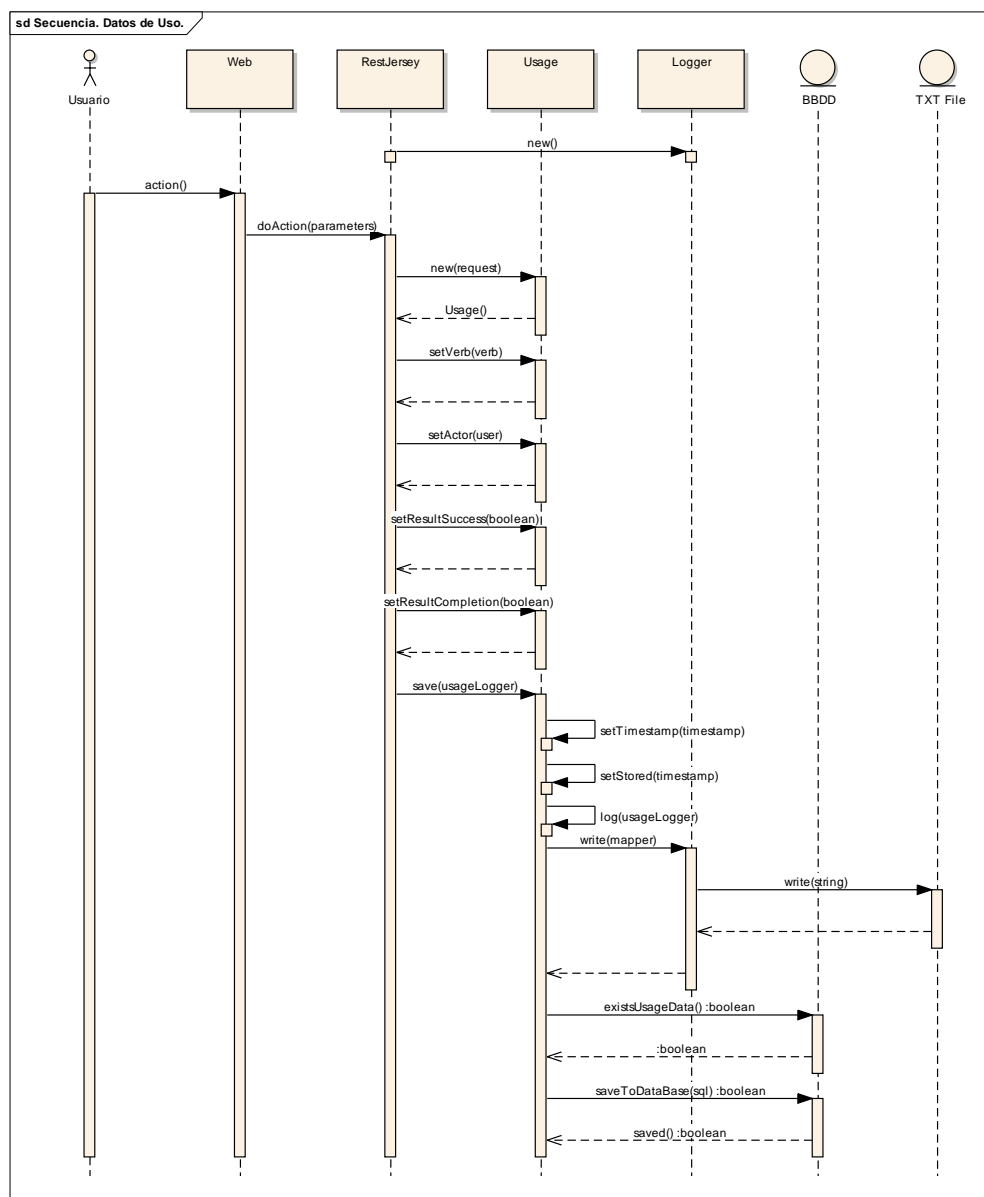


Figura 81: Secuencia. Almacenamiento Datos de Uso

6.11.2 Diagrama de Secuencia Acceso Datos de Uso

El siguiente diagrama representa la secuencia llevada a cabo por un usuario a través de una herramienta que conecta con la API para obtener información de los datos de uso. La línea API y Usuario podrían ser llevadas a cabo por un sistema automatizado.

Un usuario realiza una petición a una API o herramienta que a su vez solicita los datos de uso a través de la clase RestJersey. La clase RestJersey comprueba que exista la tabla de datos de uso, que el usuario tenga los permisos adecuados y valida las fechas que se le han pasado. Una vez todo ha sido comprobado se hace la consulta a la clase Usage con las fechas y esta a su vez construye las peticiones SQL que realizará a la BBDD. La BBDD responde y estos datos se transforman a JSON para ser devueltos.

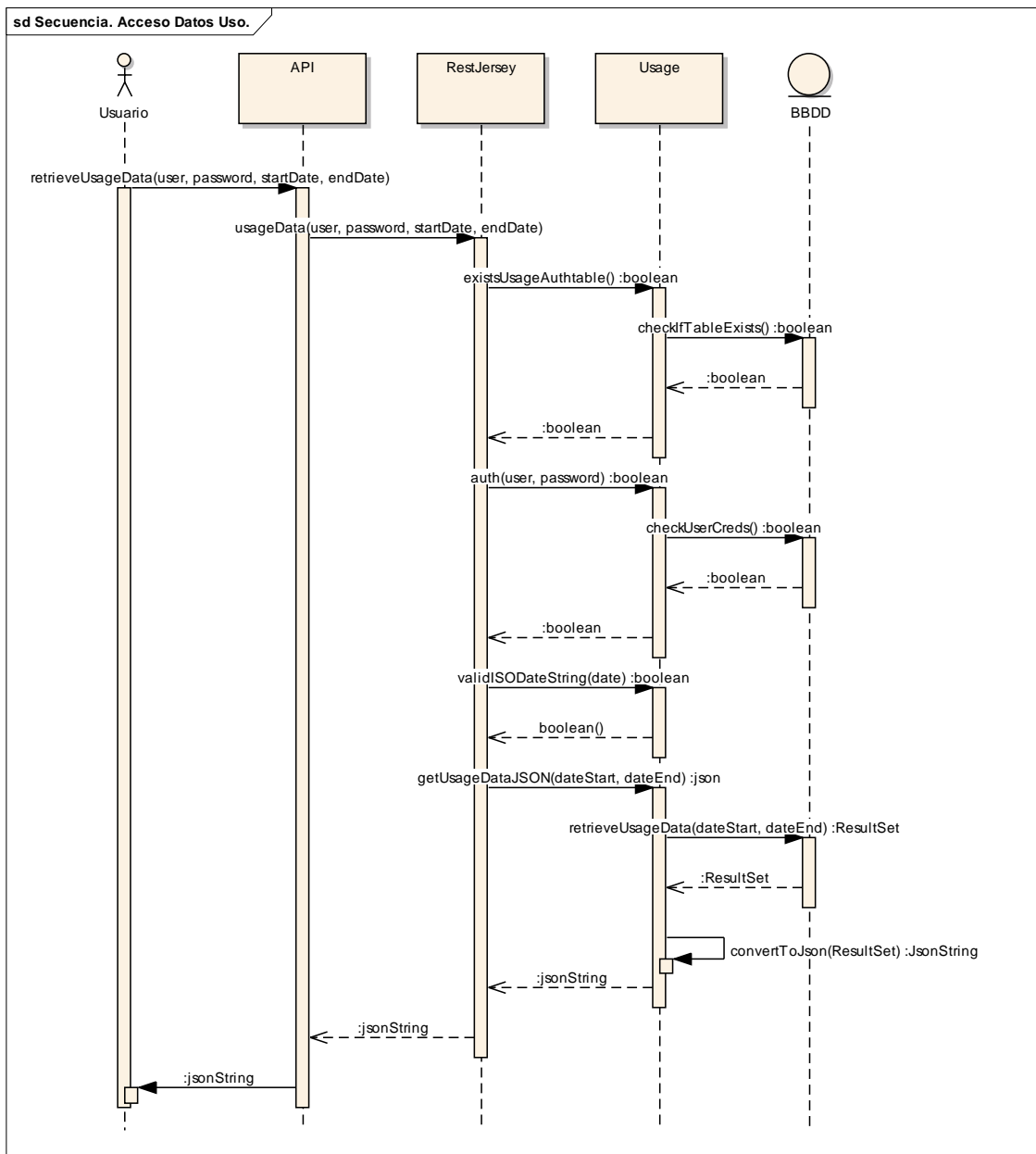


Figura 82: Secuencia. Acceso Datos de Uso

6.12 Diagramas de Actividad

6.12.1 Almacenamiento Datos de Uso

El siguiente diagrama muestra el proceso de almacenamiento de datos de uso detallado con las actividades que se llevan a cabo.

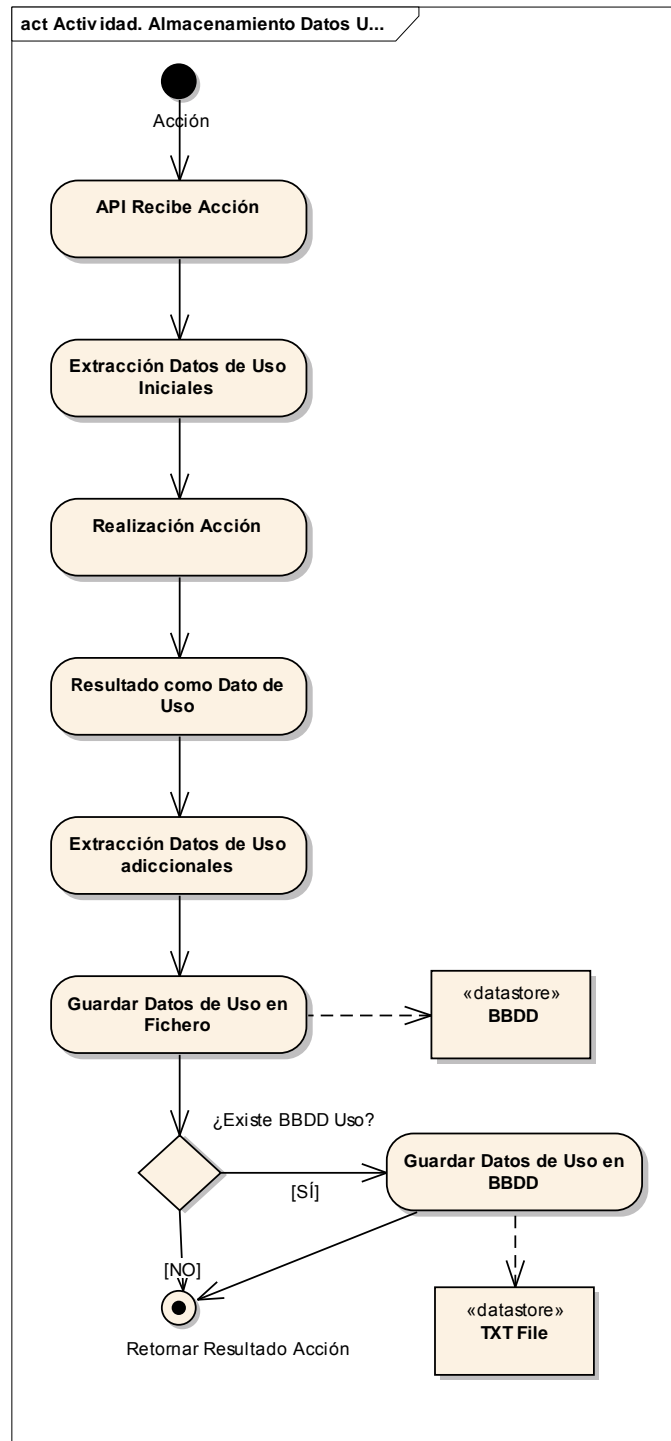


Figura 83: Actividad. Almacenamiento Datos de Uso.

6.12.2 Diagrama de Actividad Acceso Datos de Uso

El siguiente diagrama muestra la actividades necesarias para realizar un acceso a los datos de uso almacenados en la BBDD.

El usuario debe proporcionar datos correctos y tener los permisos adecuados.

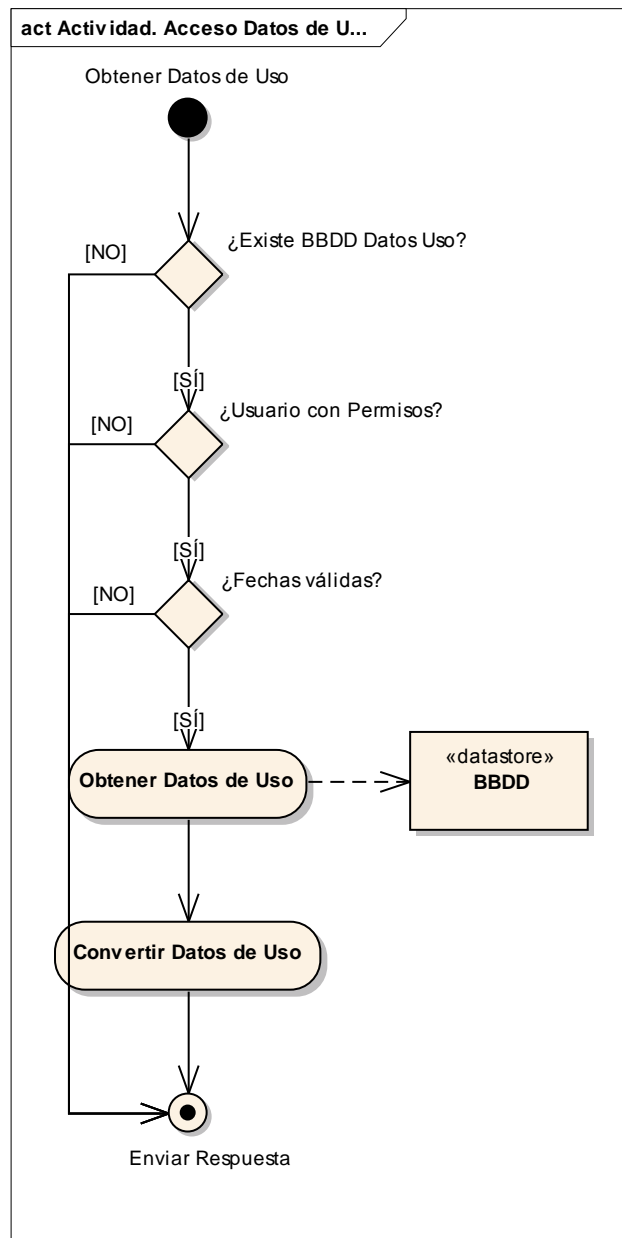


Figura 84: Actividad. Acceso a Datos de Uso.

6.13 Base de Datos

La base de datos utilizada para esta parte del desarrollo es la misma que iTEC Directory, para ello se ha creado una nueva tabla para almacenar los datos de uso y otra tabla que permite realizar la autenticación de los usuarios que tienen permiso para hacer la consulta de datos.

6.13.1 Integración de la Base de Datos

La integración de la base de datos por tanto es similar a la mostrada en el capítulo 5.9.1 con la salvedad que adicionalmente se establece comunicación entre la clase Usage y la base de datos directamente.

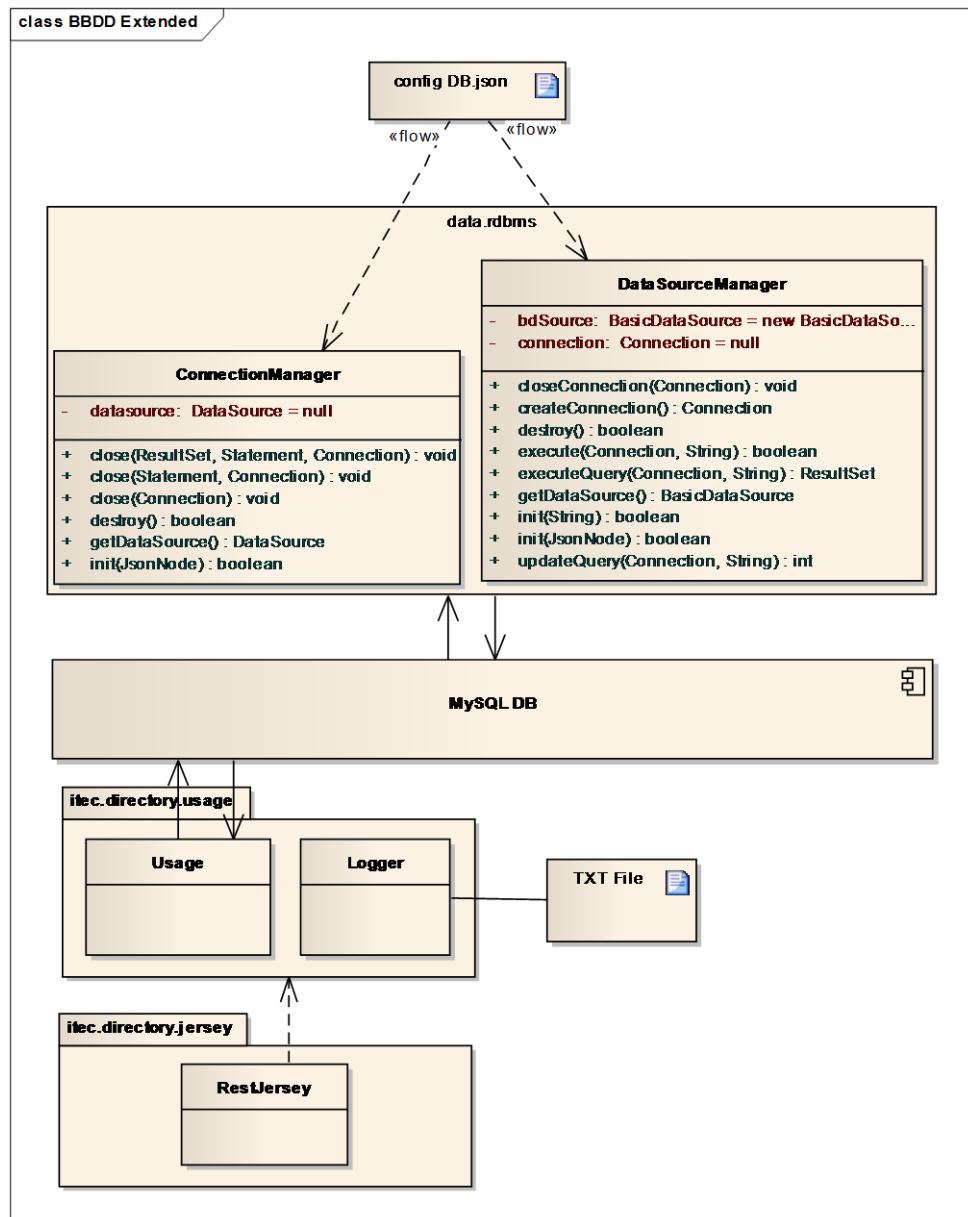


Figura 85: Comunicación BBDD

6.13.2 Diagrama Entidades

A continuación se muestra el diagrama de entidades que extienden el mostrado en el capítulo 5.9.2. Se han creado las siguientes tablas:

- usage_tb: Almacena todos los detalles de los datos de uso y el resultado asociado. La tabla se ha diseñado de acuerdo a la especificación xAPI.
- usage_access_auth_tb: Almacena la información de los usuarios con privilegios para consultar los datos de uso. Las contraseñas se encuentran almacenadas encriptadas con un algoritmo SHA512 utilizando como salt el nombre de usuario.

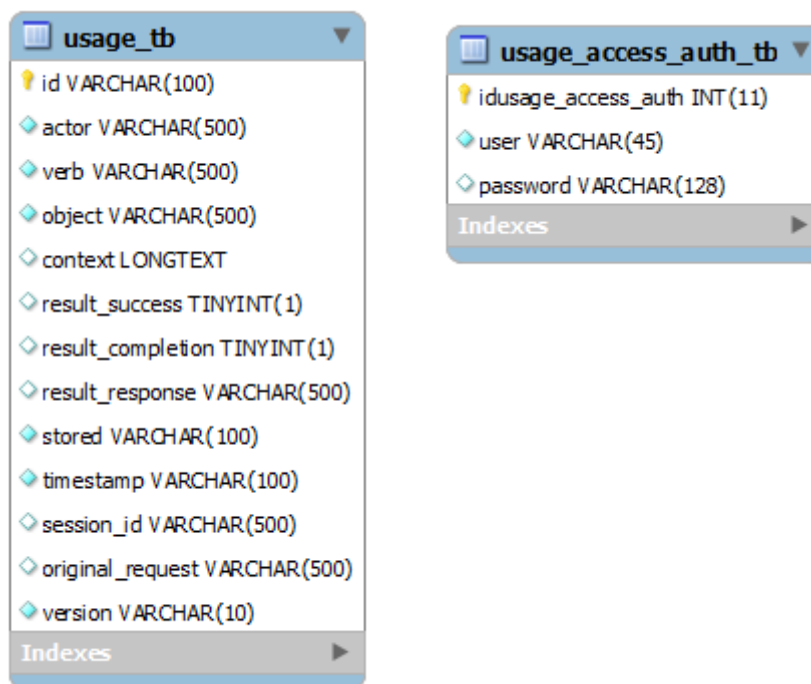


Figura 86: Entidades nuevas BBDD iTEC Directory

6.14 Problemas Encontrados

Durante esta etapa de desarrollo, la primera del presente proyecto se han encontrado retos relacionados con la colaboración en un proyecto tan grande como es iTEC. Algunos de los problemas más destacables son:

- Inexistencia de documentación para el programador que facilite la extensión de la API REST de la aplicación, esto conlleva una inversión de tiempo importante para analizar las estructuras existentes y desarrollar código de calidad.
- Imposibilidad de acceso a los datos reales. En un primer momento los datos reales estaban restringidos por lo que no fue posible trabajar con información real.
- Puesta a prueba del desarrollo. Se impuso por parte de los responsables del proyecto unas fases por las que el software debería pasar para verificar la idoneidad de los cambios. Estas fases no estaban detalladas en ningún sitio y fue necesario un intercambio de correos, que duró días para conocer que se necesitaba exactamente para que el código se pudiera integrar en el proyecto.

6.15 Conclusiones

Una documentación de calidad no es tan importante como un proceso de desarrollo claro y bien definido, cuando todo el mundo sabe qué es necesario hacer las personas son más productivas en las tareas que implican saber cómo se tienen que hacer las cosas. Un proceso de integración en el proyecto iTEC Directory más claro hubiera facilitado el trabajo y ahorrado mucho tiempo.

Más importante aun que todo eso es una comunicación fluida entre las partes interesadas en un trabajo, si los requisitos hubieran estado mejor definidos y de manera formal el análisis y diseño de la solución propuesta hubiera consumido mucho menos tiempo.

En esta etapa se vuelve a echar de menos una documentación mínima sobre el proyecto y su arquitectura, así como un documento para programadores en que se detalle qué se espera de ellos cuando desarrollen nuevas funcionalidades.

Todos estos problemas parece que se deben a la naturaleza intrínseca de los grandes proyectos donde no es fácil gestionar los recursos disponibles.

Capítulo 7. Procesamiento Datos de Uso y Visualizaciones

7.1 Justificación

Esta iteración tiene como objetivo principal la creación de una herramienta que posibilite la consulta de los datos de uso recogidos en iTEC Directory a través de la generación de visualizaciones útiles agrupadas en dashboards.

En la iteración anterior, detallada en el Capítulo 6, se habían establecido las bases del sistema, incluyendo su almacenamiento y acceso. Estos cambios fueron propuestos a los responsables de iTEC Directory y surgieron dudas respecto a la utilización de la base de datos principal como almacenamiento de los datos de uso. El motivo es la incertidumbre sobre el volumen de datos que deberá almacenar en su ciclo de vida y ha sido necesario buscar otras opciones más flexibles para el almacenamiento y acceso.

Buscando una mayor independencia del sistema existente se desarrollará una herramienta que posteriormente pueda ser fácilmente integrada pero que no dependa de la propia API de iTEC Directory para la consulta de datos ni que utilice la base de datos MySQL para su almacenamiento. Esta independencia propiciará que los cambios que haya que realizar impacten menos en el resto de la estructura de iTEC Directory.

Las visualizaciones que se utilicen dependerán de las posibilidades que ofrezca la herramienta seleccionada para la creación de estas por lo que se realizará un exhaustivo análisis de las alternativas, valorando principalmente calidad y cantidad de las representaciones que ofrecen.

7.2 Objetivos

Los principales objetivos de esta iteración en base las necesidades actuales y los cambios que se sugieren son:

- Análisis de las posibles herramientas para la creación de visualizaciones.
- Nuevas formas de acceso a los datos sin necesidad de modificar los puntos de acceso existentes la API RestJersey.
- Creación de un sistema de transformación de los datos.
- Creación de un sistema de extracción de la información para las visualizaciones.
- Creación de una web donde se puedan mostrar las visualizaciones.
- Definición de los datos más relevantes.
- Definición de los dashboard y las visualizaciones que representarán los datos relevantes.
- Diseño de una interfaz sencilla que permita la segmentación de los datos mostrados en la web por fecha.

7.3 Tecnologías

7.3.1 Jasmine

Jasmine es un framework para Javascript que es utilizado para la creación y ejecución de test sobre código desarrollado en este mismo lenguaje. Es un proyecto de código abierto en el que cualquiera puede sugerir cambios y contribuir. Liberado por Pivotal Labs en 2010 era parte del framework interno de la compañía para el desarrollo de test.

Es un framework utilizado para el test unitario. Tiene soporte para test asíncronos, que testea métodos que realizan llamadas Ajax o ejecutan código asíncrono. Al igual que otros frameworks, como Junit (más información en el capítulo 5.4.3), es posible realizar configuraciones previas a cada test o conjunto de test, para gestionar mejor los recursos y evitar código duplicado.

Es muy usado en aplicaciones Ruby por su fácil integración y las librerías existentes. Algunas de las empresas que usan Jasmine son Diaspora, Flite, Nokia OVI maps y Wikimedia.

Los objetivos de Jasmine como herramienta de test son:

- Incentivar buenas prácticas de test.
- Fácil de integrar con herramientas de integración continua.
- Fácil de utilizar desde el primer momento.

Con Jasmine se consigue además, según sus creadores:

- No estar atado a ningún navegador, plataforma o framework.
- Sintaxis intuitiva.
- Puede ser ejecutada en cualquier lugar donde Javascript puede funcionar.
- No debe ser invasiva respecto al código testeado.
- Fácil integración con entornos de desarrollo.

La siguiente porción de código es un ejemplo que define un test y una configuración inicial que se ejecuta antes de cada test:

```
describe('some suite', function () {
  var suiteWideFoo;

  beforeEach(function () {
    suiteWideFoo = 1;
  });

  it('should equal bar', function () {
    expect(suiteWideFoo).toEqual(1);
  });
});
```

En el presente proyecto Jasmine se usa como framework de test unitarios para toda la parte del desarrollo del sistema de procesamiento de los datos y su transformación para la creación de visualizaciones. Anteriormente no existían test de este tipo en iTEC Directory.

Jasmine posee una licencia MIT, <https://github.com/pivotal/jasmine/blob/master/MIT.LICENSE>, que permite su libre uso.

7.3.2 SQLite

SQLite es una pequeña base de datos embebible en aplicaciones creada en el año 2000 por General Dynamics para usar como parte del software de misiles guiados. Este entorno requería una base de datos que no necesitara gestión alguna.

Base de datos transaccional y fácilmente configurable, su principal virtud es que se trata de un software ligero y potente que provee de un mecanismo para almacenamiento y consulta de datos sencillo. Se trata de una base de datos con tipado dinámico, lo que significa que los tipos que almacena no están fuertemente ligados a la definición de la columna, como ocurre con otras bases de datos. Además es una base de datos muy ligera, con todas las funcionalidades habilitadas ocupa menos de 500KiB.

Otra de las funcionalidades, que se utilizan en el presente proyecto, es la posibilidad de cargar la base de datos en memoria y utilizarla como un almacenamiento de datos temporal y no permanente, evitando así accesos a disco que impactan negativamente en la velocidad.

Actualmente el desarrollo y mantenimiento de SQLite está patrocinado por el Consorcio SQLite formado por Oracle, Adobe, Nokia, Bentley, Bloomberg y Mozilla. Su portabilidad y versatilidad hacen que sea utilizada por grandes compañías como Adobe, Airbus, Apple, Dropbox, Firefox, Google, etc.

En el presente proyecto se utiliza SQLite como almacenamiento temporal de datos en memoria para permitir una consulta y transformación de los datos más efectiva y rápida. Está presente en el sistema Python creado para la transformación de los datos de uso en información.

SQLite es software de dominio público, <http://www.sqlite.org/copyright.html>.

7.3.3 Cytoscape.js

Cytoscape.js es una librería Javascript diseñada para la creación de representaciones gráficas de grafos. Desarrollada en el Centro Donnelly, un grupo de investigación celular y bio-molecular de la Universidad de Toronto. El proyecto está financiado por el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos.

Permite a los programadores tener una herramienta que les permita crear visualizaciones de forma fácil sin preocuparse de los detalles del dibujado. Es posible crear grafos indirectos, dirigidos, compuestos, etc. Soporta eventos sobre los objetos dibujados y creación de grafos interactivos.

En el presente proyecto Cytoscape.js se utiliza para el dibujado de los grafos que representan las conexiones entre diferentes agrupaciones de datos.

Cytoscape.js tiene una licencia LGPL, <http://opensource.org/licenses/LGPL-2.1>, lo que permite su uso libre.

7.3.4 queue.js

Desarrollada por Mike Bostock en 2012, creador también de la librería de visualizaciones D3.js utilizada por algunas de herramientas de visualización analizadas.

Es una librería Javascript ligera que permite realizar tareas de forma asíncrona. Su funcionamiento es el de una cola a la que se agregan tareas (llamadas Ajax principalmente) y se van ejecutando todas ellas. Permite proporcionar un callback que se ejecute al finalizar la cola completa.

Tal como indicó el propio Mike Bostock en un intercambio de mensajes en la página de proyecto con el autor del presente trabajo (<https://github.com/mbostock/queue/issues/23>), los objetivos de la librería son:

- Diseño minimalista.
- Ejecución de llamadas hasta que se completen todas o hasta que alguna devuelva un error.

En el presente proyecto se utiliza para cargar los datos de uso de cada uno de los días que el usuario desee consultar, que estarán ubicados en diferentes archivos para facilitar su consulta sin restringir el rango de fechas.

Posee una licencia que permite su libre uso, <https://github.com/mbostock/queue/blob/master/LICENSE>.

7.4 Evaluación de Alternativas de Visualización

El presente análisis tiene como objeto la búsqueda de herramientas y/o plugins gráficos que se ajusten a las necesidades y propósitos de las analíticas recogidas sobre el uso que los usuarios realizan del sitio iTEC.

Actualmente iTEC no posee ninguna herramienta de visualización gráfica de ningún tipo, no hay precedentes ni restricciones en cuanto la tecnología a utilizar para conseguir este propósito, siempre que se mantenga la coherencia del proyecto.

El tipo de datos recogidos son:

1. Actor o usuario que realiza la acción.
2. Verbo o acción que se realiza por el actor.
3. Objeto o target sobre el que se realiza la acción
4. Fecha y hora de la acción

La cantidad y tipo de datos que se recogerán están sujetos a cambio por lo que se debe diseñar un sistema que utilice una herramienta lo suficiente flexible para adaptarse a posibles cambios.

La herramienta representará estos datos mediante gráficas que muestren frecuencias, porcentajes de uso, etc. de las acciones registradas. Debería ofrecer el mayor número posible de representaciones posibles pudiendo cambiar el tipo de gráfica directamente por el usuario que la esté revisando.

La implementación debe tener un impacto mínimo sobre el resto de componentes y debe ser fácilmente modificable y sustituible.

Debe ofrecer al usuario controles que faciliten su análisis y las representaciones deben ser gráfica y estadísticamente correctas realizando dibujados fieles a los datos existentes, sin que pueda llevar a equívocos. Las leyendas deberán estar presentes cuando el gráfico lo requiera.

Es imprescindible que la herramienta sea gratuita, para minimizar el coste de realización del presente proyecto.

Se valorará que la gráfica permita una rica interacción con el usuario para ayudarle a realizar filtrados o resaltar datos.

Como añadido la herramienta escogida debe ofrecer presentaciones gráficas atractivas.

7.4.1 Google Charts

7.4.1.1 Descripción

7.4.1.1.1 Introducción

Google Charts es un servicio de Google muy conocido y extendido, provee de gráficas a partir de datos que inicialmente están orientadas para mostrarse en la web. La forma más común de usar Google Charts es mediante Javascript, se carga la librería que Google facilita, se configura con los datos y opciones deseados y se crea la gráfica.

7.4.1.1.2 Arquitectura

Google tiene en su página una completa documentación sobre el funcionamiento de Google Charts. Existen una gran comunidad y numerosos ejemplos para conseguir la correcta visualización de la gráfica elegida. La mayoría permite que el usuario interactúe con los datos pasando el ratón sobre estos y mostrando globos con información ampliada.

Los tipos de gráficas que se pueden elegir son:

- Geográfica: Se trata de un gráfico que muestra el mapa de un país, continente o región que puede usarse para representar datos basados en la localización usando el coloreado de regiones específicas o mediante la superposición de burbujas en los diferentes puntos geográficos que ajustarán su tamaño en base al valor representado en ese punto.

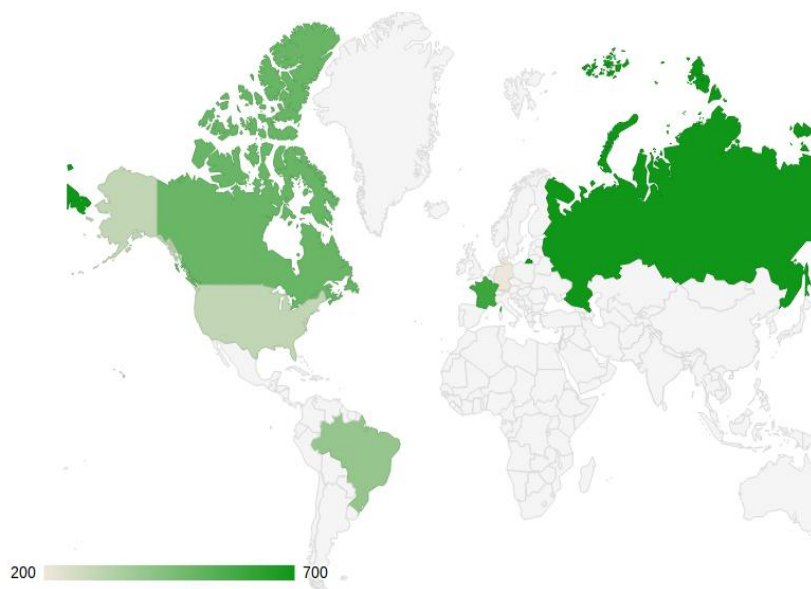


Figura 87 : Geográfica

- **Dispersión:** Gráfico donde los datos se encuentran representados por puntos, normalmente contrapuestos con otros valores en una gráfica con ejes x/y.

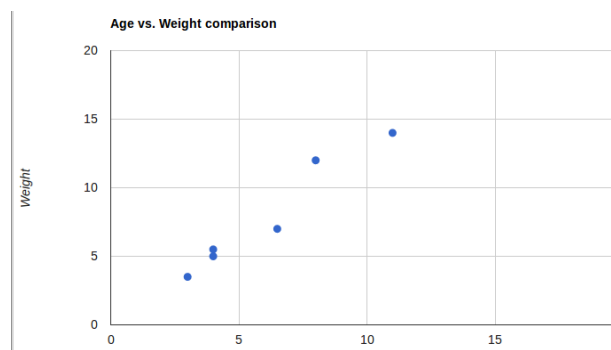


Figura 88: Dispersión

- **Histograma:** Representa los datos numéricos en grupos de cajas mostrando las cajas como columnas segmentadas. Se usa para mostrar la frecuencia de valores en rangos.

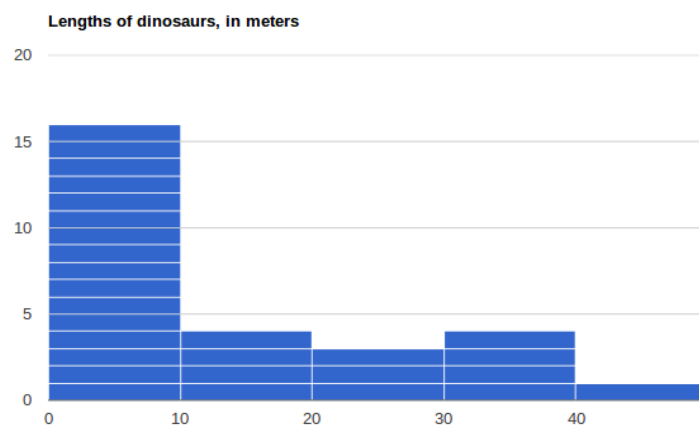


Figura 89 : Histograma

- **Columnas:** Es una de las representaciones más conocidas, se compone de barras verticales. Tiene variantes y la api permite configurar algunas opciones.

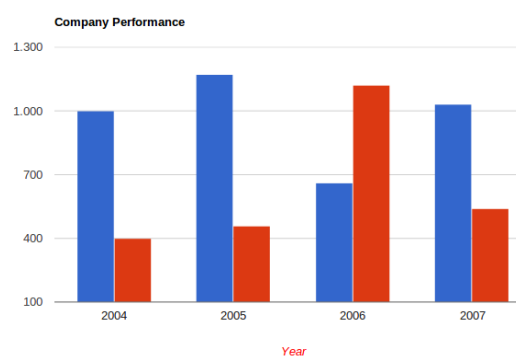


Figura 90: Columnas

- Barras: Es una versión en horizontal de la gráfica en columnas anteriormente vista.

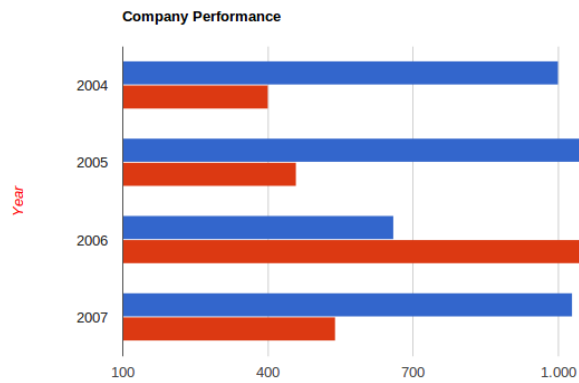


Figura 91: Barras

- Combinada: Gráfica que permite combinar en una única representación varias series de datos asignando un tipo de visualización diferente a cada serie. Las visualizaciones disponibles para cada serie son: líneas, área, barras, candlesticks (barras japonesas) y áreas escalonadas.

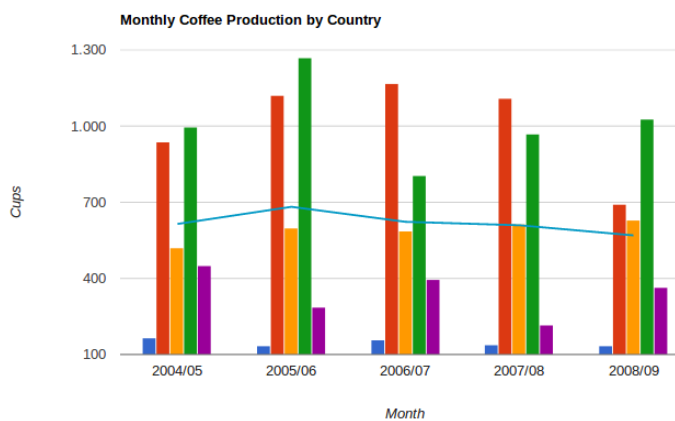


Figura 92: Combinada

- Área: Similar a las gráficas de líneas rellenan el área inferior que crean las series de líneas para mostrar el área que encierran dando sensación de volumen.

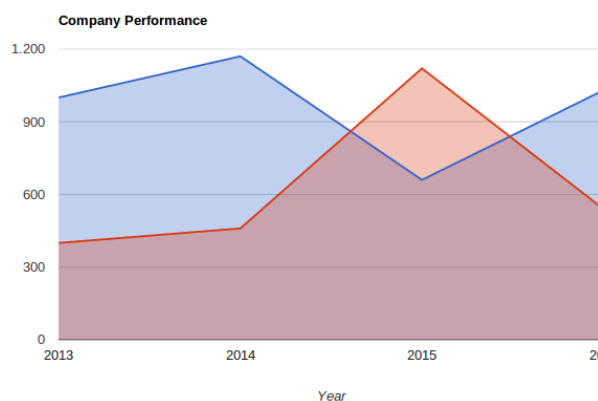


Figura 93: Área

- Área escalonada: De concepto similar al área, la diferencia es que los datos son escalonados.

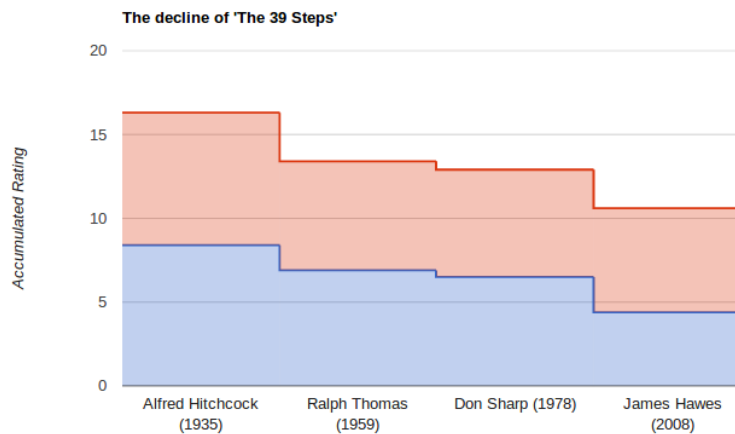


Figura 94: Área Escalonada

- Líneas: Gráfica de series de datos vistas como líneas.

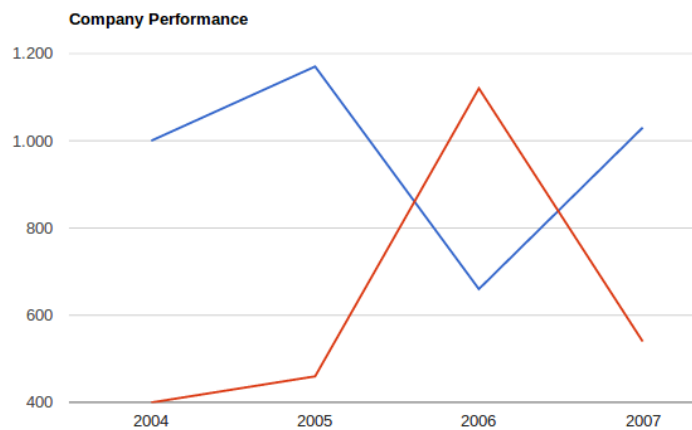


Figura 95: Líneas

- Tarta: Gráfica en forma de círculo que reparte en porciones los datos.

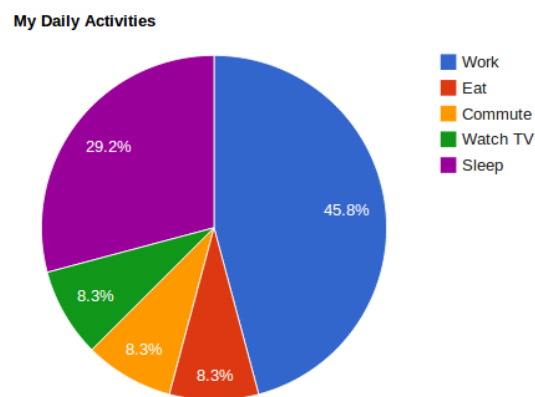


Figura 96: Tarta

- Burbujas: Representa conjuntos de datos con 2-4 dimensiones. Las dos primeras dimensiones son visualizadas como coordenadas, la tercera como color y la cuarta como tamaño.

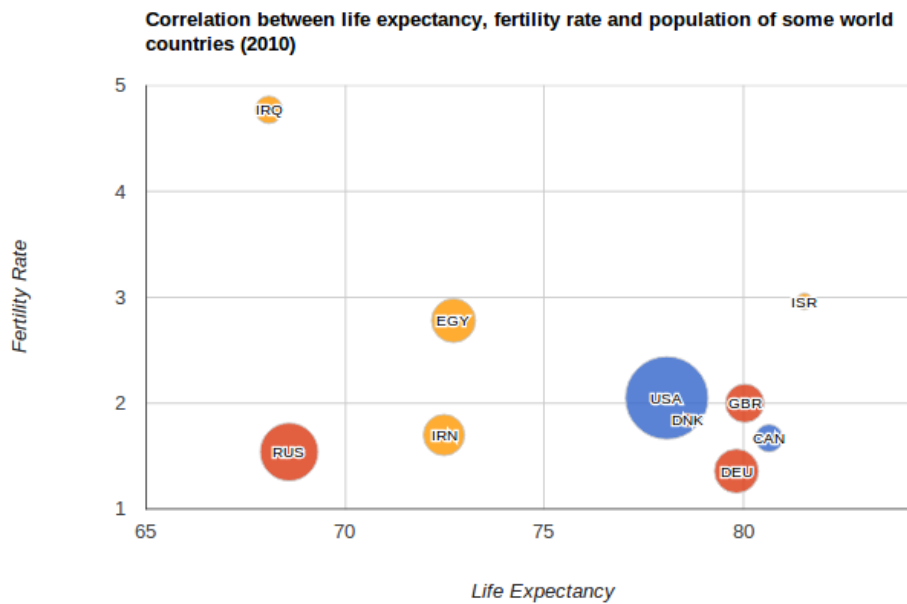


Figura 97: Burbujas

- Donut: Se trata de una gráfica de tarta con un hueco en el medio.

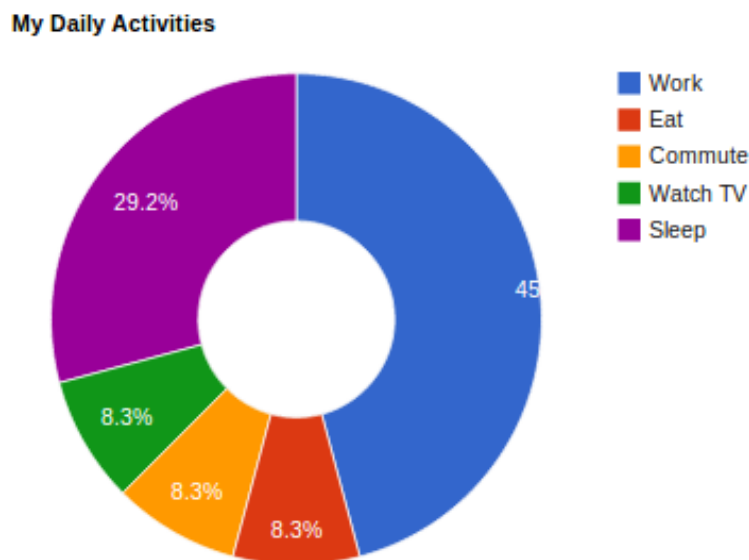


Figura 98: Donut

- Organigrama: Principalmente sirve para mostrar jerarquías.

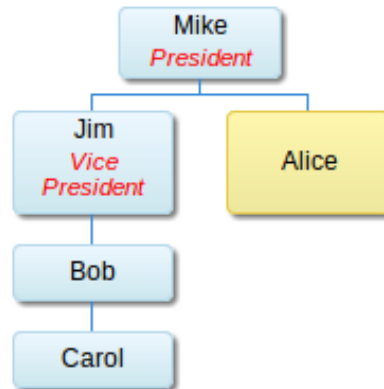


Figura 99: Organigrama

- Árbol: Representación visual de un árbol de datos, donde cada nodo puede tener cero o más hijos y un padre (a excepción de la raíz). Cada nodo se muestra como un rectángulo, con el tamaño y color adecuado a los valores que se aporte. El tamaño y color se crean relativos a todos los nodos en el gráfico.

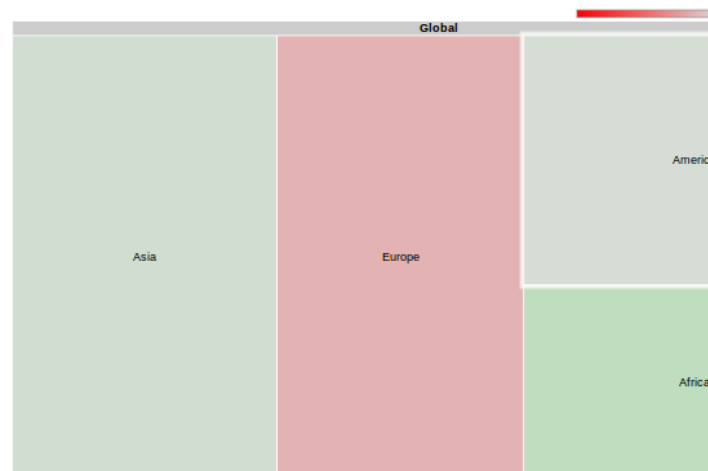


Figura 100: Árbol

- Tabla: Representación de los datos aportados en una tabla que puede ser ordenada y paginada.

	Name	Salary	
1	Mike	\$10,000	
2	Jim	\$8,000	
3	Alice	\$12,500	
4	Bob	\$7,000	

Figura 101: Tabla

- Línea temporal: Gráfica que representa un conjunto de recursos y como se usan a través del tiempo.

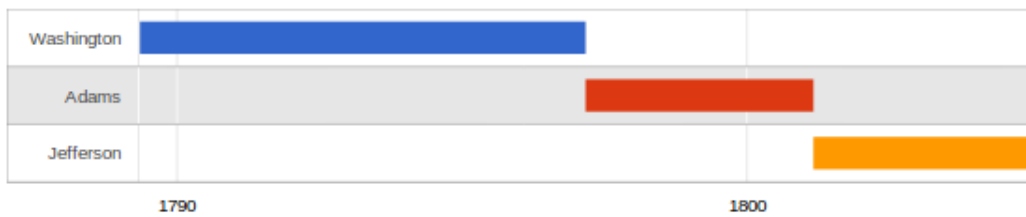


Figura 102: Línea Temporal

- Indicadores: Esferas que muestran valores numéricos con una animación.

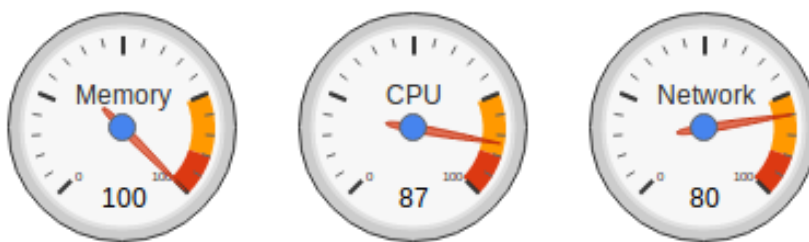


Figura 103: Indicadores

- Velas japonesas.

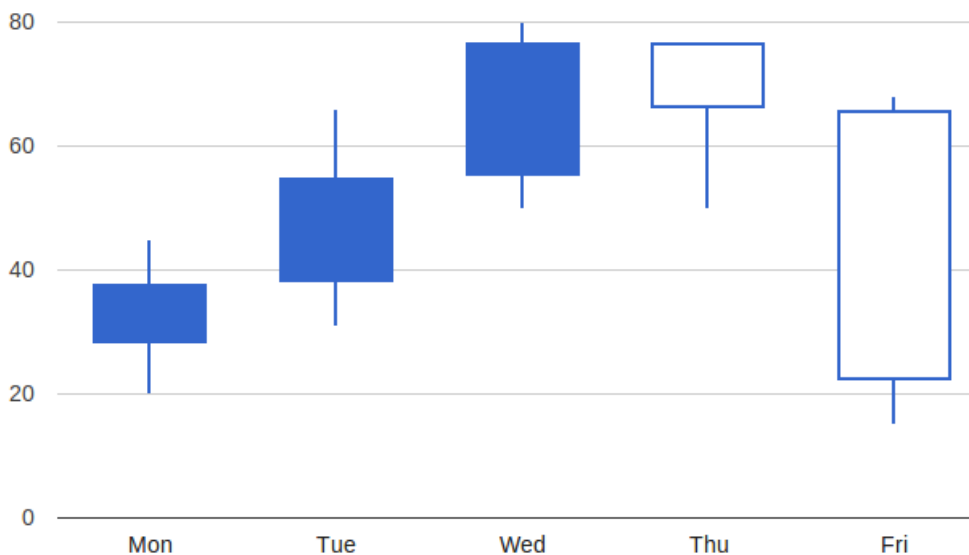


Figura 104: Velas japonesas

La comunidad ha creado además otro tipo de gráficas que pueden ser usadas incluyendo otras librerías o realizando modificaciones. Las gráficas de la comunidad son desarrollos independientes y aunque Google las incentiva no están directamente mantenidas por ellos, dependen de su desarrollador. Algunas de estas gráficas son:

- Línea del tiempo con anotaciones: Gráfico interactivo con series de líneas, anotaciones y animaciones. Se renderiza usando Flash.

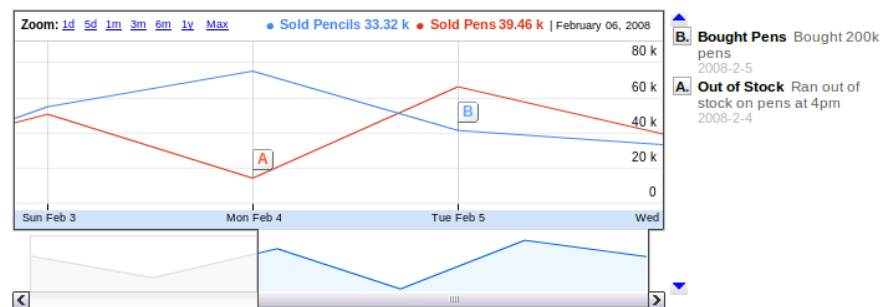


Figura 105: Línea del tiempo con anotaciones

- Mapa de calor: Gráfica para la representación de matrices de datos. Soporta tres tipos de colores.

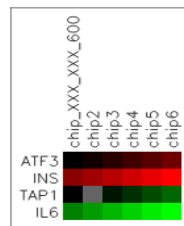


Figura 106: Mapa de calor

- CHAP Links Library: Se trata de una librería que amplía el número de gráficos disponibles. Las gráficas disponibles son:
 - Graph3d: Visualización interactiva para mostrar datos en tres dimensiones. Se puede rotar y hacer zoom para cambiar el ángulo de visionado.
 - Graph: Visualización de datos en tiempo, es posible usar varias series de datos de gran tamaño.

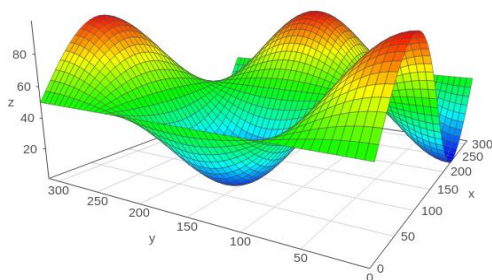


Figura 107: Graph

- Network: Gráfica para mostrar conexiones entre nodos. Permite interacción del usuario para la recolocación posicional de los nodos.
- Línea del tiempo: Gráfica para la representación de eventos en el tiempo, los eventos pueden ser hitos aislados o tener un comienzo y un final. Los eventos pueden ser creados, editados y eliminados por el usuario.

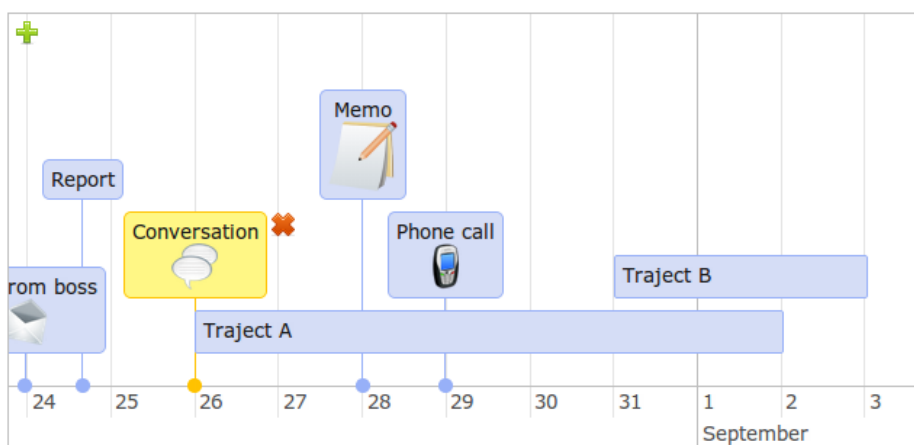


Figura 108 : Línea del tiempo

- ...

7.4.1.1.3 Ejemplo

La implementación es realmente simple, solo es necesario añadir código Javascript a la página web donde se desee mostrar la página.

Por ejemplo, para una gráfica de líneas básica sería:

```
<html>
<head>
  <script type="text/javascript" src="https://www.google.com/jsapi"></script>
  <script type="text/javascript">
    google.load("visualization", "1", {packages:["corechart"]});
    google.setOnLoadCallback(drawChart);
    function drawChart() {
      var data = google.visualization.arrayToDataTable([
        ['Year', 'Sales', 'Expenses'],
        ['2004', 1000, 400],
        ['2005', 1170, 460],
        ['2006', 660, 1120],
        ['2007', 1030, 540]
      ]
    )
  }
</script>
</head>
<body>
  <div id="chart">
    <img alt="Line chart showing Sales and Expenses from 2004 to 2007." data-bbox="100 770 800 900"/>
  </div>
</body>
</html>
```

```
});
var options = {
  title: 'Company Performance'
};
var chart = new
google.visualization.LineChart(document.getElementById('chart_div'));
chart.draw(data, options);
}
</script>
</head>
<body>
  <div id="chart_div" style="width: 900px; height: 500px;"></div>
</body>
</html>
```

7.4.1.2 Ventajas

1. Documentación completa y detallada.
2. Gran comunidad. Ayuda por miembros de la comunidad de forma desinteresada.
3. Posibilidad de ampliar el catálogo existente usando gráficos de la comunidad o creando gráficos propios.
4. Gran número de gráficas oficiales disponibles.

7.4.1.3 Inconvenientes

- Requiere de conexión del servidor a Google, por lo que si se usa en páginas internas sin acceso a internet puede resultar conflictivo.
- La continuidad de la herramienta y su futuro está sujeta a los deseos de Google, que puede deshabilitarla en futuras limpiezas como hace con otros servicios.
- La información representada debe ser enviada previamente a los servidores de Google para su procesado y creación de la gráfica correspondiente.
- Las gráficas de la comunidad son heterogéneas, cada una de ellas puede tener requisitos tecnológicos y formas de representación diferentes (SVG, Flash, etc.)

7.4.2 D3.js ad plugins

7.4.2.1 Descripción

7.4.2.1.1 Introducción

D3 es una completa librería Javascript sucesora de un set de herramientas llamado Protovis. Liberada en 2011 que tiene como propósito la creación y control de elementos gráficos interactivos alimentados por datos. Cumple con el W3C haciendo uso de SVG, HTML5 y CSS3.

Provee de un gran control sobre la visualización final. Actualmente la versión estable es la 3.3.13

Posee gran semejanza con librerías como jQuery por la manipulación del árbol DOM, la línea separadora está marcada por el objetivo, que en D3 se centra en la visualización de los datos aportando gran número de herramientas para la manipulación gráfica de los elementos del árbol DOM.

Las funciones principales de D3 son las siguientes:

- Seleccionar elementos
- Crear objetos SVG
- Dar estilo
- Añadir transiciones y efectos dinámicos
- Añadir tooltips a elementos

Son sobre todo sus componentes y extensiones los que hacen muy versátil y potente a D3. Existen varias librerías que permiten hacer de D3 una herramienta muy potente para el dibujo de gráficas.

Por si sola D3 requiere el dibujo de cada componente, lo que le da una gran libertad y flexibilidad con prácticamente infinitas combinaciones. Sin embargo esto hace que la programación sea también más costosa por lo que para casos generales se recomienda usar librerías que sirvan como interfaz para la creación de representaciones.

Siempre se puede usar una combinación de librerías y de la propia API de D3, en la página del proyecto de D3.js existen algunos ejemplos sobre cómo utilizarla.

7.4.2.1.2 Arquitectura

7.4.2.1.2.1 D3

D3 permite la manipulación de elementos en una página web en el contexto de un conjunto de datos. Pueden ser elementos HTML, SVG o Canvas y pueden ser creados, editados o eliminados de acuerdo al contenido del conjunto de datos.

D3 no tiene herramientas de alto nivel para crear gráficas completas provee de utilidades que permiten crear los componentes de las gráficas:

- Crear los ejes
- Crear las marcas de los ejes
- Creación de las formas que representan los datos
- Localización de las formas creadas en el eje.

Esto influye en que la curva de aprendizaje sea muy costosa al principio, pero en cuanto el programador posee los conocimientos básicos tiene a su disposición un gran control sobre lo que se representa en el navegador.

Las herramientas básicas de D3 se mencionan a continuación.

7.4.2.1.2.1.1 Selectores

Permiten la selección y la manipulación de los elementos del árbol DOM. La sintaxis es similar a jQuery donde el selector que selecciona el elemento es similar al utilizado por ejemplo en los CSS.

El siguiente fragmento de código selecciona el elemento <body> del HTML y agrega una lista para cada uno de los elementos que se le pasan.

```
function draw(data) {
  "use strict";
  d3.select("body")
    .append("ul")
    .selectAll("li")
    .data(data)
    .enter()
    .append("li")
    .text(function (d) {
      return d.name + ": " + d.status;
    });
}
```

Utilizando selectores ya se puede hacer dibujados creando elementos con un ancho y color específico según el dato que represente, aunque esto es algo artesanal.

7.4.2.1.2.1.2 Escalas, Ejes y Líneas

Para el dibujado se usan elementos SVG encerrados en un elemento HTML <svg>. SVG es una especificación basada en XML para el dibujado.

Todos los elementos deben estar dentro de <svg> para su correcta visualización, estos se encontrarán localizados mediante las coordenadas respecto a la esquina superior izquierda.

El siguiente fragmento de código crea un elemento svg en el árbol, le da un ancho y alto y crea para cada uno de los datos un círculo que represente al dato.

```
d3.select("body")
  .append("svg")
  .attr("width", width)
  .attr("height", height)
  .selectAll("circle")
  .data(data)
  .enter()
  .append("circle");
```

Para la representación de los datos es necesario convertir el rango utilizado en píxeles para saber donde se debe localizar cada uno. La forma apropiada es conocer el mínimo y el máximo valor y crear una escala.

El siguiente fragmento de código crea una escala lineal con un rango y dominio.

```
var x_extent = d3.extent(data, function(d){return d.collusion_with_injury});
var x_scale = d3.scale.linear()
  .range([margin,width-margin])
  .domain(x_extent);

var y_extent = d3.extent(data, function(d){return d.dist_between_fail});
var y_scale = d3.scale.linear().range([height-margin, margin]).domain(y_extent);

d3.selectAll("circle")
  .attr("cx", function(d){return x_scale(d.collusion_with_injury)})
  .attr("cy", function(d){return y_scale(d.dist_between_fail)});

d3.selectAll("circle").attr("r", 5);
```

x_extend guarda el mínimo y el máximo de un array de datos 'data'. x_scale almacena el objeto escala. Ahora x_scale es una función que acepta números entre el mínimo y el máximo y devuelve la posición en píxeles del objeto.

Para el eje y se haría lo mismo.

El radio de los círculos debe ser especificado, puede ser igual para todos o variar según el dato analizado.

Para añadir los ejes se hará también en función de la escala, D3 provee de un constructor que devuelve una función que crea los elementos gráficos para dibujar cada uno de los ejes mostrando los marcadores posicionales también.

El siguiente fragmento de código crea ambos ejes.

```
var x_axis = d3.svg.axis().scale(x_scale);
var y_axis = d3.svg.axis().scale(y_scale).orient("left");

d3.select("svg")
  .append("g")
  .attr("class", "x axis")
  .attr("transform", "translate(0," + (height-margin) + ")")
  .call(x_axis);

d3.select("svg")
  .append("g")
  .attr("class", "y axis")
  .attr("transform", "translate(" + margin + ", 0)")
  .call(y_axis);
```

Estos elementos necesitarán que se les dé estilo mediante CSS para su correcta visualización.

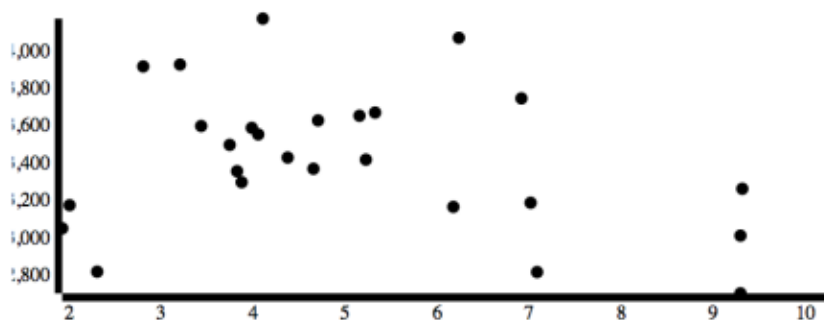


Figura 109 : Gráfica básica de puntos y ejes

Hay otras herramientas y utilidades para crear escalas de tiempo, añadir líneas que recorran los puntos, etc.

7.4.2.1.2.1.3 Interacción y Transiciones

Representar datos correctamente es fundamental, pero ampliar la información mostrada genera más valor. La interacción permite al usuario seleccionar datos para ampliar la información o incluso para cambiar la forma en la que la gráfica se visualiza (mostrar u ocultar series, cambiar colores, rango, etc.).

Para realizar una interacción básica se puede añadir eventos y funcionalidad del tipo:

```
d3.selectAll(".key_line")  
  .on("click", get_timeseries_data);
```

Para mostrar una etiqueta cuando se pasa el ratón por encima de un dato:

```
g.selectAll("circle")  
  .on("mouseover", function(d) {  
    d3.select(this)  
    .transition()  
    .attr("r", 9);  
  })  
  
  .on("mouseout", function(d) {  
    d3.select(this)  
    .transition()  
    .attr("r", 5);  
  });  
  
g.selectAll("circle")  
  .on("mouseover.tooltip", function(d) {  
    d3.select("text#" + d.line_id).remove();  
    d3.select("#chart")  
    .append("text")  
    .text(d.late_percent + "%")  
    .attr("x", time_scale(d.time) + 10)  
    .attr("y", percent_scale(d.late_percent) - 10)  
    .attr("id", d.line_id);  
  });
```

7.4.2.1.2.2 NVD3

El análisis se centrará en la creación de gráficas mediante la librería NVD3 para D3, que ofrece una capa de programación de más alto nivel para este propósito y añadiendo posibilidades de interacción con el usuario de forma atractiva. Los tipos de gráfica que posee esta librería para D3 son:

- Línea simple: Gráfica que muestra en un eje de coordenadas X/Y series de datos en forma de líneas. Es totalmente interactivo.

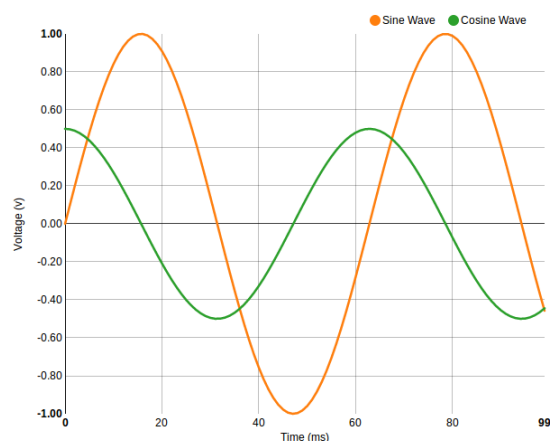


Figura 110: Línea simple

- Dispersión / Burbujas: Gráfica de datos representados en un eje X/Y mostrados como círculos con propiedad color, posición y tamaño.

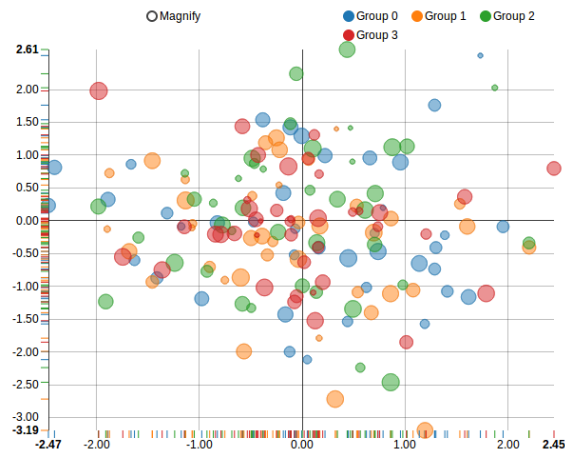


Figura 111: *Dispersión/Burbujas*

- Apiladas / Stream / Área expandida: Gráfica de series de datos representados en un eje x/y mostrados como líneas cuya área inferior respecto a los ejes se encuentra coloreada.

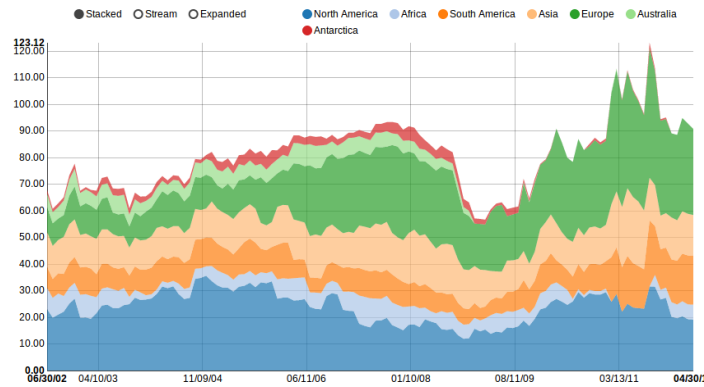


Figura 112: Apiladas / Stream / Área expandida

- Discreta: Gráfica que representa los datos en columnas.

Discrete Bar Chart

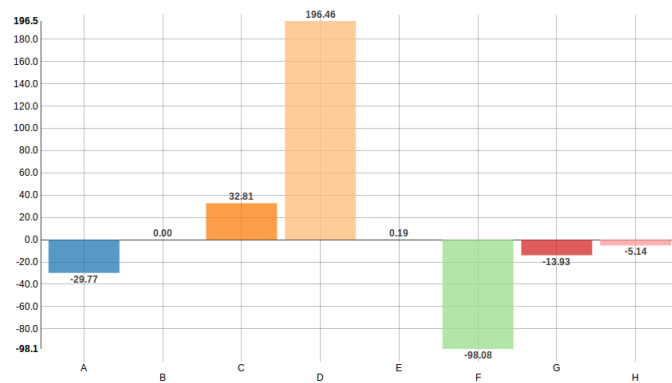


Figura 113: Discreta

- Agrupadas/Apiladas Multi-barras: Gráfica que representa datos de diferentes series en forma de columnas.

Stacked/Grouped Multi-Bar Chart

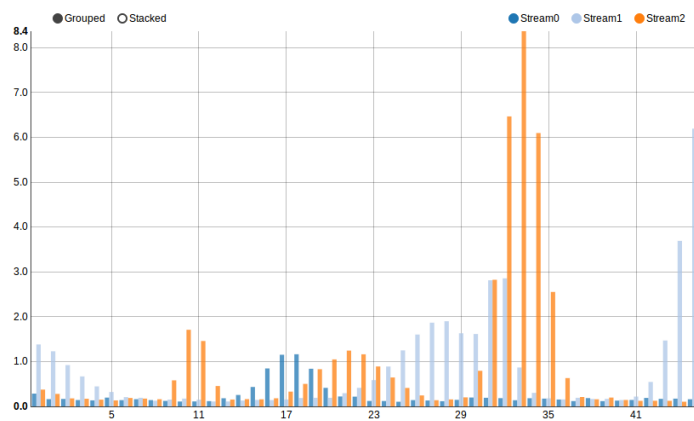


Figura 114: Agrupadas/Apiladas Multi-barras

- Barras horizontales agrupadas: Gráfica horizontal que representa datos de diferentes series en forma de columnas horizontales.

Horizontal Multi-Bar Chart

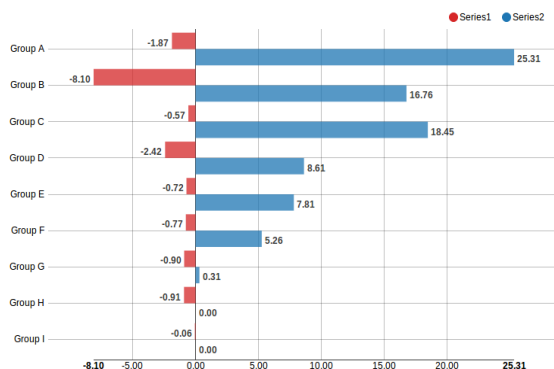


Figura 115: Barras Horizontales Agrupadas

- Combinada de barras y líneas: Gráfica que combina diferentes representaciones de series de datos. En el ejemplo se puede ver una serie de datos representada con columnas y la otra con líneas.

Line Plus Bar Chart

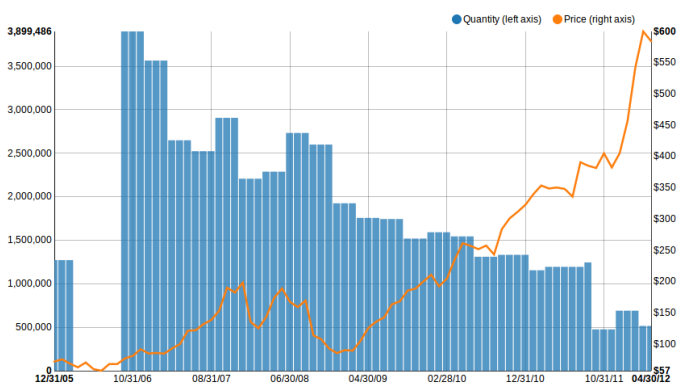


Figura 116: Combinada de barras y líneas

- Líneas Acumulativa: Gráfica que representa series de datos con diferente punto inicial para su comparación. Muestra series según un porcentaje de su valor inicial.

Cumulative Line Chart

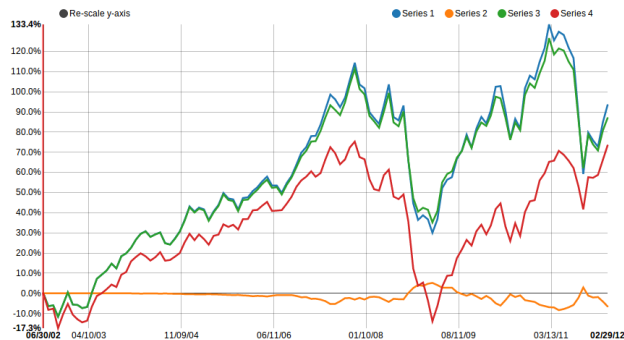


Figura 117: Líneas Acumulativas

- Líneas con buscador: Gráfica de líneas con un control inferior para restringir el rango de datos a representar.

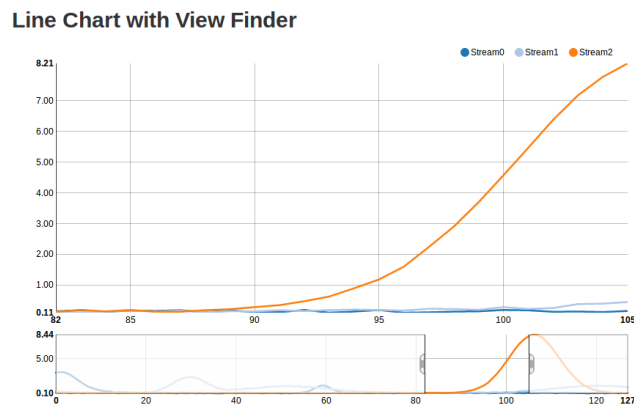


Figura 118 : Líneas con buscador

- Gráfica de tarta.
- Bala: Gráfica para representar de forma solapada y horizontal datos o marcadores en una escala.

Bullet Chart

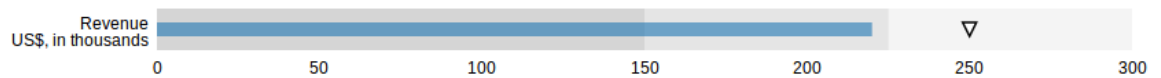


Figura 119: Bala

Pie Chart

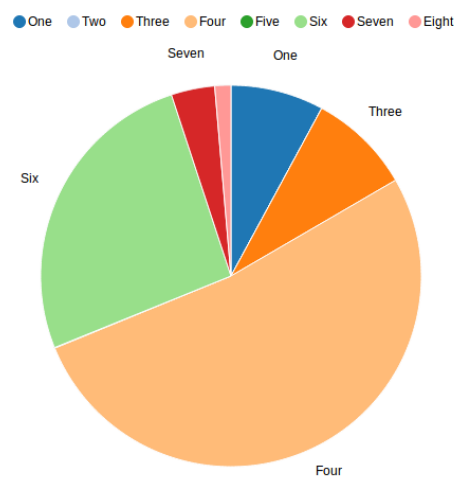


Figura 120: Tarta

- Árbol HTML Identado: Gráfica que representa una serie de nodos como un árbol de carpetas.

Name	Type
<input type="checkbox"/> NVD3 (2)	-
<input type="checkbox"/> Charts (9)	-
<input type="checkbox"/> Chart Components (1)	-

Figura 121: Árbol HTML Identado

Cabe destacar sin embargo, que existen otra multitud de ejemplos disponibles en donde se muestra una completa galería para realizar representaciones utilizando únicamente D3.js.

7.4.2.1.3 Ejemplo

En HTML solo es necesario vincular la librería D3 y NV3d. Se tiene en cuenta el identificador del elemento donde se emplazará la gráfica, en este caso #chart. El siguiente fragmento se corresponde con la gráfica mostrara en el punto “Simple Line Chart”.

```
nv.addGraph(function() {
  var chart = nv.models.lineChart();
  chart.xAxis
    .axisLabel('Time (ms)')
    .tickFormat(d3.format(',r'));

  chart.yAxis
    .axisLabel('Voltage (v)')
    .tickFormat(d3.format('.02f'));

  d3.select('#chart svg')
    .datum(sinAndCos())
    .transition().duration(500)
    .call(chart);
  nv.utils.windowResize(function() { d3.select('#chart svg').call(chart) });
  return chart;
});

/*****
 * Simple test data generator
 */

function sinAndCos() {
  var sin = [],
      cos = [];

  for (var i = 0; i < 100; i++) {
    sin.push({x: i, y: Math.sin(i/10)});
    cos.push({x: i, y: .5 * Math.cos(i/10)});
  }

  return [
    {
      values: sin,
      key: 'Sine Wave',
      color: '#ff7f0e'
    },
    {
      values: cos,
      key: 'Cosine Wave',
      color: '#2ca02c'
    }
  ];
}
```

7.4.2.2 Ventajas

- No es necesaria la conexión a Internet, almacenar la librería localmente es suficiente.
- D3 ofrece gran número de utilidades para controlar el más mínimo detalle de las representaciones.
- NV3d posee gran número de gráficas listas para ser usadas sin necesidad de preocuparse de los detalles del dibujado o la interacción.
- Permite interacción del usuario para el resaltado de datos, filtrado, etc.

7.4.2.3 Inconvenientes

- D3 por sí sola no provee de gráficas concretas es necesario la programación completa tanto de la representación gráfica como de la interacción.
- NV3d tiene unas opciones de representación limitadas.
- La documentación de NV3d es aceptable pero en algunos casos se hace escasa.
- El uso de NV3d implica la vinculación de archivos Javascript que aumentan la carga de la página y el tiempo de respuesta.

7.4.3 JQuery Plugins

7.4.3.1 Descripción

7.4.3.1.1 Introducción

jQuery es una librería Javascript muy en la línea de D3, pero cuya funcionalidad destacada no es la representación gráfica y manejo visual. Estas funcionalidades las incluye mediante plugins principalmente.

Se presenta como una librería ligera, rápida y altamente funciona. Realiza manipulación de HTML, manejo de eventos, animación y Ajax simple y fácil. Está pensada para dar una gran compatibilidad con los navegadores existentes y facilita su ampliación mediante plugins.

Fue lanzada en 2006 para simplificar la forma en la que los desarrolladores deben interactuar con el árbol DOM en Javascript. Desde el principio se desarrolló como una librería de software libre y código abierto.

Se analizará jQuery y los posibles plugins que dan la funcionalidad deseada.

7.4.3.1.2 Arquitectura

7.4.3.1.2.1 jQuery

- jQuery es esencia un único fichero Javascript que contiene funciones que permiten realizar operaciones muy comunes, permitiendo que el desarrollador se concentre es cuestiones de alto nivel.

Hay dos formas de interactuar con jQuery:

- Mediante la función \$ que es un método de factoría para el objeto jQuery, estos métodos son encadenables. Por ejemplo, seleccionar el elemento body, añadirle un subelemento div de clase "container" y que se muestre con una animación poco a poco:

```
$("#body").add("div").addClass("container").slideDown("slow");
```

- Mediante funciones con el prefijo \$. que normalmente son funciones de utilidades que no actúan sobre el objeto jQuery directamente. Por ejemplo, recorrer una array de datos y tratar cada uno de ellos:

```
$.each([1,2,3], function() {  
    console.log(this + 1);  
});
```

De forma nativa jQuery no soporta la realización de gráficas, a continuación se analizarán algunos de los plugins más interesantes para esta labor.

7.4.3.1.2.2 Flot

Flot es una librería para dibujado de gráficas con jQuery. El foco de Flot está en:

- Facilidad de uso
- Gráficas visualmente atractivas
- Gráficas interactivas.

Ofrece compatibilidad con los navegadores más extendidos. Una de sus funcionalidades nativas más interesantes es la visualización de datos en vivo mediante Ajax,, un ejemplo de esto puede ser una gráfica con la cotización de una moneda.

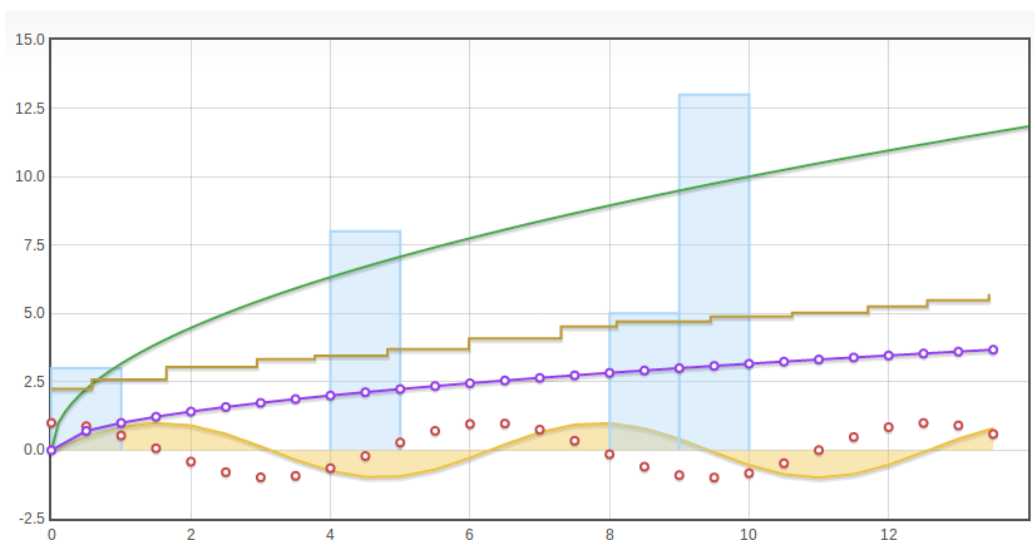


Figura 122: Gráfica combinada

Los tipos de gráficas soportados por Flot son:

- Lines: Gráfica de líneas.
- Points: Gráfica de puntos
- Áreas: Dibujado de áreas
- Barras: Gráfica de barras
- Combinación: Gráfica que combina todas las anteriores.

En el apartado de interacción permite:

- Mostrar/ Ocultar series.

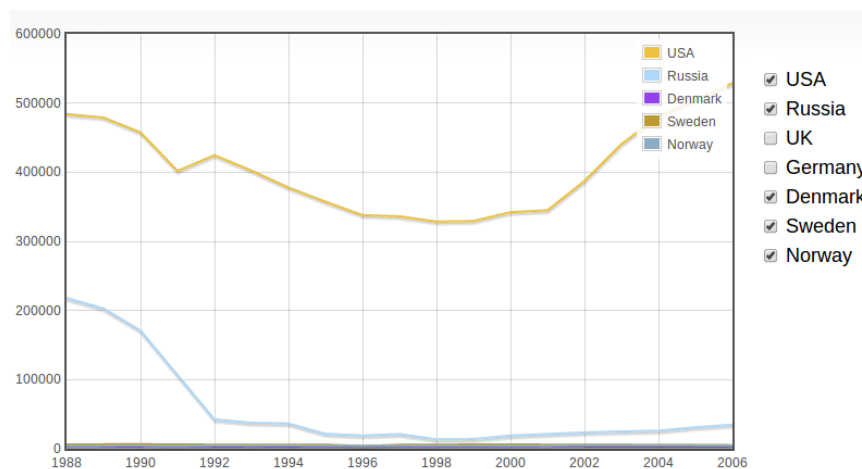


Figura 123: Mostrar /Ocultar Series

- Selección de rangos. Permite la selección rectangular en uno de los ejes y extraer información de los datos seleccionados.

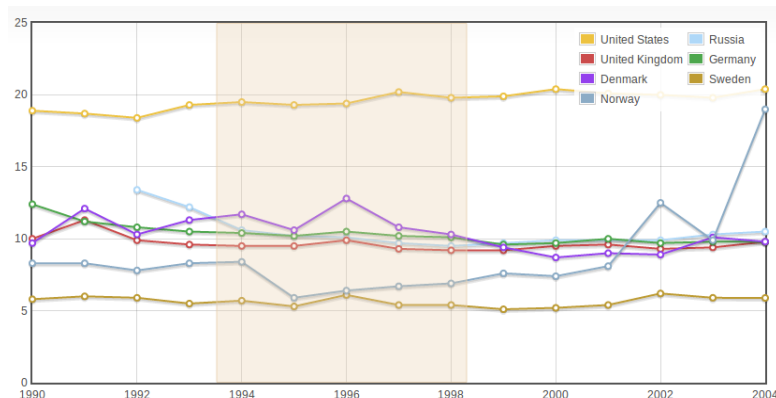


Figura 124: Selección de rango

- Selección y Zoom. Permite la selección en una vista general para ver más en detalle una parte de una gráfica mediante zoom.

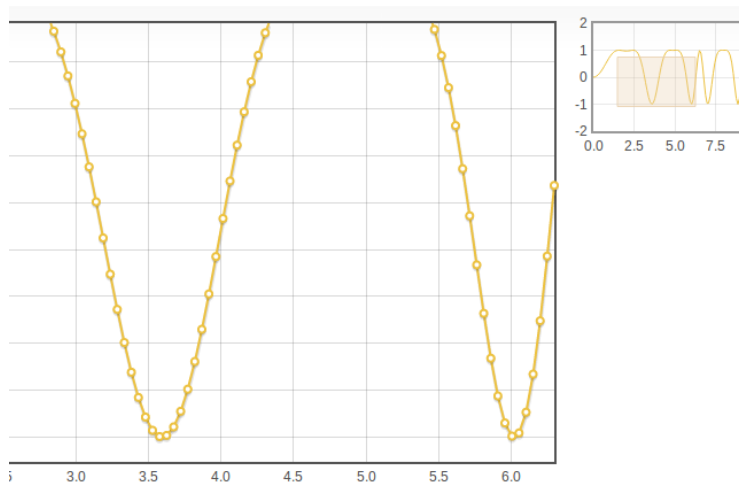


Figura 125: Selección y Zoom

- Selección de datos. Permite seleccionar datos concretos para extraer más información mediante tooltips.

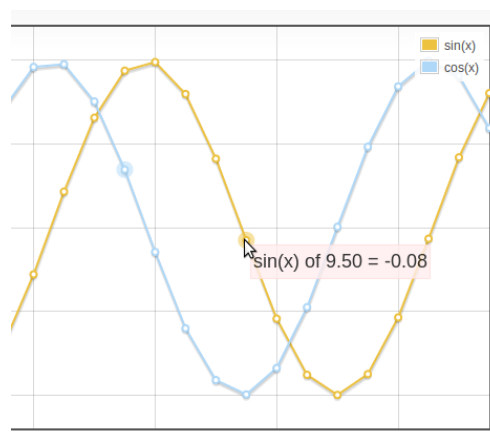


Figura 126: Selección de datos

- Navegación en la gráfica. Permite navegar mediante controles de zoom y localización en diferentes áreas de una gráfica.

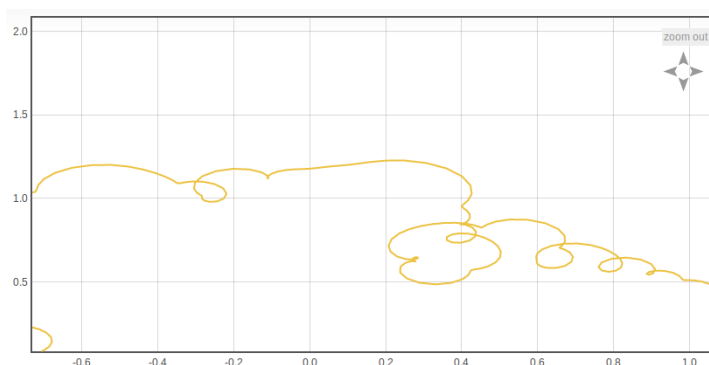


Figura 127: Navegación

- Redimensionar. Permite modificar por el usuario el tamaño de la gráfica mostrada. Acercando el ratón a una esquina de la gráfica permite hacerla más grande o pequeña.

7.4.3.1.2.3 jqPlot

jqPlot es un plugin para jQuery que se utiliza para crear representaciones gráficas atractivas. Según el proyecto ofrecen:

- Numerosas opciones de personalización de estilos de las gráficas.
- Ejes de fechas con formato ajustable.
- Hasta 9 ejes Y.
- Generación automática de líneas de tendencias.
- Etiquetas y tooltips.
- Gráficas listas para usar sin demasiada configuración.
- Rotación del texto de los ejes.

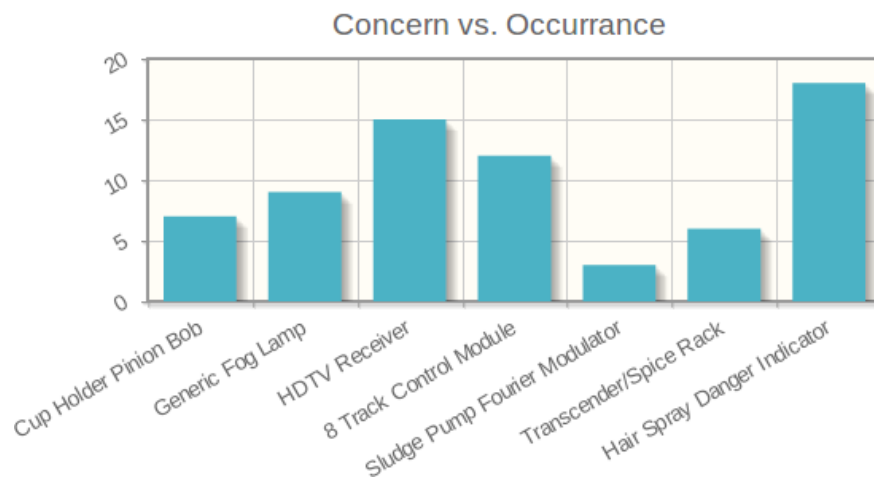


Figura 128: Barras y Rotación de texto

- Personalización de colores, sombras, marcadores y más.

Las gráficas que soporta son:

- Line: Gráfica de líneas.
- Bar: Gráfica de barras.
- Pie: Gráfica de tarta.
- Open Hi Low Close: Gráfica que ilustra cambio de valores a lo largo del tiempo. Normalmente usada para seguimiento de valores bursátiles.
- Candlestick charts: Gráfica de velas japonesas.



Figura 129: Open Hi Low Close y Candlestick

7.4.3.1.3 Ejemplo

Los ejemplos de uso tanto para Flot como jqFlot son muy similares. Se usará jqFlot para ilustrar la creación de una gráfica de líneas.

El siguiente fragmento crea en una única gráfica 4 series de datos representando cada una con un color y un punto diferente.

```
var plot = $.jqplot('chart3', [cosPoints, sinPoints, powPoints1, powPoints2],
{
  title:'Line Style Options',
  // Series options are specified as an array of objects, one object
  // for each series.
  series:[
    {
      // Change our line width and use a diamond shaped marker.
      lineWidth:2,
      markerOptions: { style:'diamond' }
    },
    {
      // Don't show a line, just show markers.
      // Make the markers 7 pixels with an 'x' style
      showLine:false,
      markerOptions: { size: 7, style:"x" }
    },
    {
      // Use (open) circular markers.
      markerOptions: { style:"circle" }
    },
    {
      // Use a thicker, 5 pixel line and 10 pixel
      // filled square markers.
      lineWidth:5,
      markerOptions: { style:"filledSquare", size:10 }
    }
  ]
});
```

El resultado es:

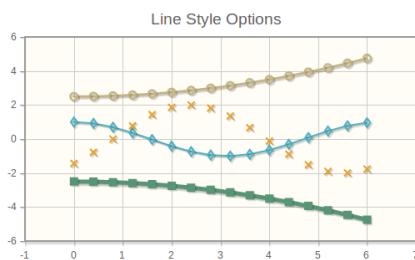


Figura 130: Series de puntos y líneas

7.4.3.2 Ventajas

7.4.3.2.1 jQuery

- Mucha documentación, rica y completa.
- Gran comunidad. Es la librería para desarrollo web Javascript más utilizada.
- Potencia.
- Avalada y usada por grandes empresas y organizaciones. Es avalada por gigantes como BlackBerry, Microsoft, Nokia, Wordpress, Adobe o Intel.

7.4.3.2.2 Flot y jqPlot

- Facilidad de uso.
- Ligereza.
- Simplicidad

7.4.3.3 Inconvenientes

7.4.3.3.1 jQuery

- No tiene gran soporte de forma nativa para gráficas. Es necesario usar extensiones y plugins para realizar representaciones gráficas de calidad.

7.4.3.3.2 Flot y JqPlot

- Pocas opciones de representación. (4 gráficas básica más las combinaciones posibles entre ellas en Flot y 5 en jqPlot)
- Algunas de las funcionalidades se consiguen mediante más plugins adicionales.
- Aspecto correcto pero no es original ni demasiado llamativo o atractivo.

7.4.4 CanvasJS

7.4.4.1 Descripción

7.4.4.1.1 Introducción

CanvasJS es una librería Javascript para el dibujado de gráficos atractivos en HTML5. Está pensado para una correcta visualización en dispositivos móviles y táctiles.

Entre las funcionalidades más destacadas de CanvasJS están:

- Gráficas de aspecto atractivo.
- Ligero.

- Alto rendimiento.
- Funciona en HTML5.
- Diseño responsive.
- Gran número de gráficas disponibles.
- Gráficas en vivo.
- Controles de zoom y selección disponibles.
- Animaciones en gráficas de tarta y donut.
- Inclusión de temas.
- Posibilidad de formateo de números y fechas.
- Ejes con etiquetas, lineales, fechas, títulos, control de intervalos, etc.
- Título de gráfica, leyenda, tooltips, marcadores, líneas de cuadrícula.
- Eventos de ratón, click, mouseover, mouseout, mousemove.

7.4.4.1.2 Arquitectura

CanvasJS ofrece muchas posibilidades de representaciones gracias al número de gráficas que soporta y las opciones para personalizarlas.

Las gráficas que ofrece son:

- Gráfica de columnas.

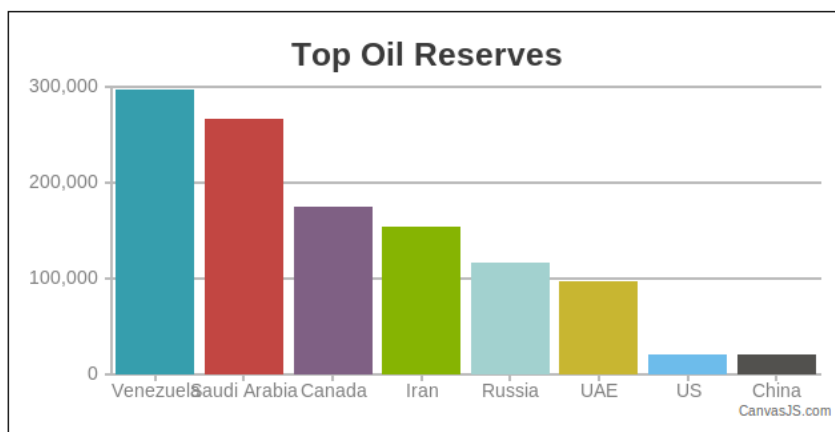


Figura 131: Column Chart

- Gráfica de líneas.

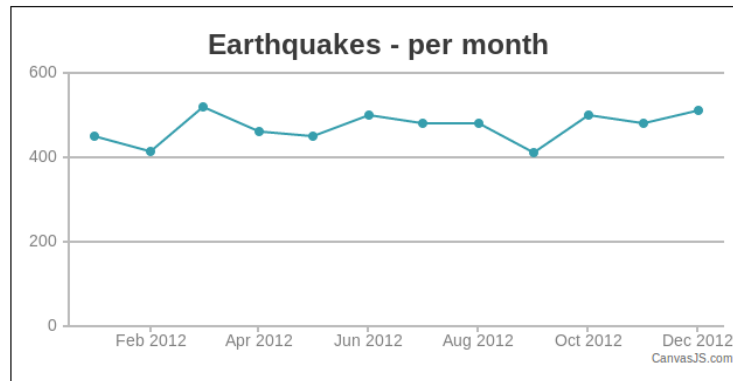


Figura 132: Line Chart

- Líneas escalonadas: Gráfica de líneas de pasos similar a la anterior pero que muestra dichas líneas horizontales o verticales dando una sensación de escalera.

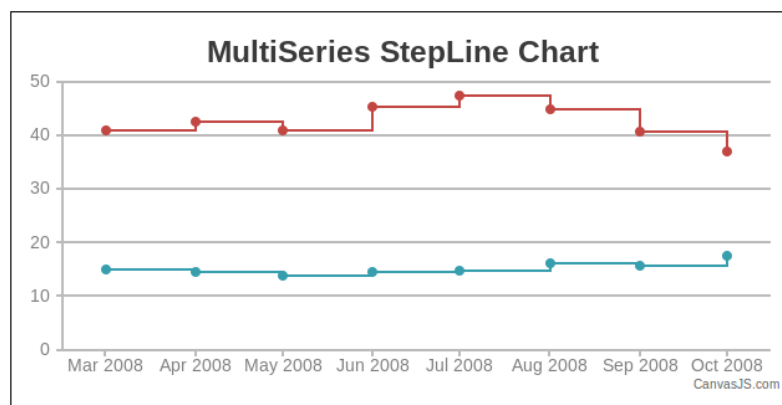


Figura 133: Líneas escalonadas

- Líneas curvas: Gráfica de líneas que une los datos mediante ligeras líneas curvas.

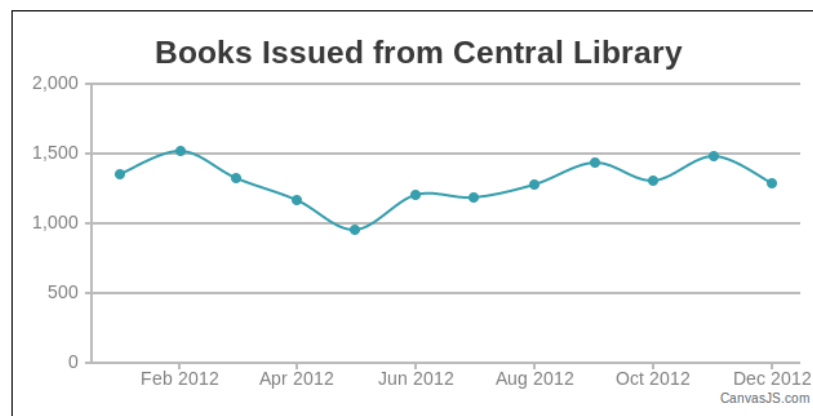


Figura 134: Líneas curvas

- Área: Gráfica de área que colorea el espacio entre la línea que une los puntos que representan los datos y el eje de las x.

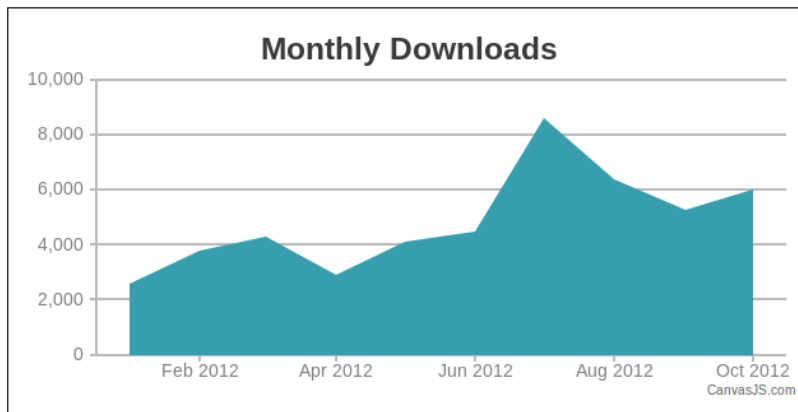


Figura 135: Área

- Áreas curvas: Gráfica de área cuyos puntos están unidos por ligeras líneas curvas.

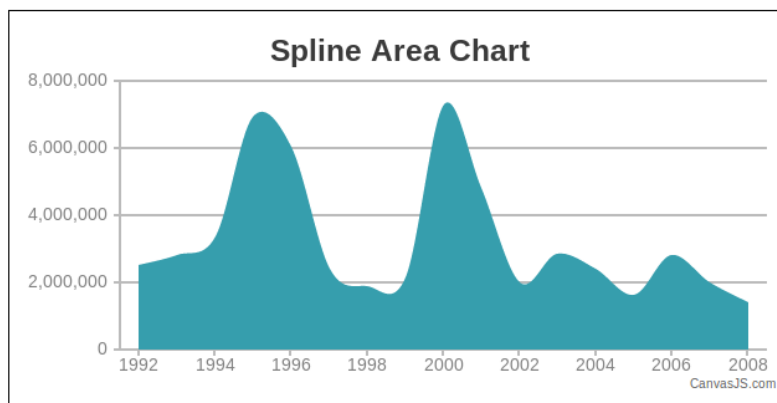


Figura 136: Áreas curvas

- Barras: Gráfica de barras que representa los datos con barras rectangulares cuya longitud es proporcional al valor representado.

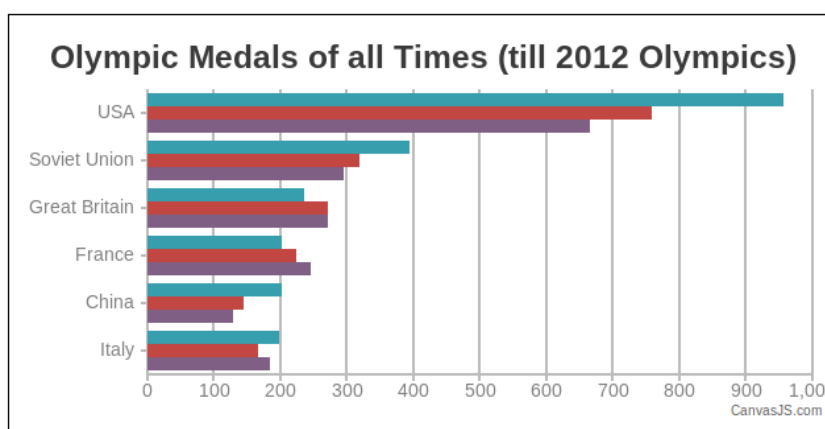


Figura 137: Barras

- Tarta: Gráfica de tarta que representa los datos como sectores de un círculo dividido proporcionalmente.

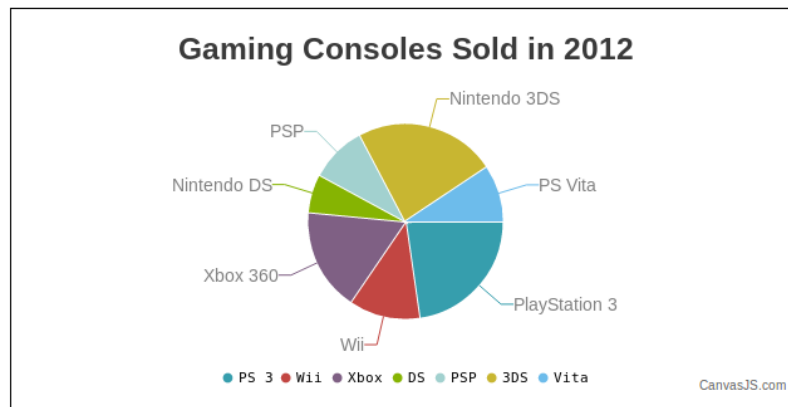


Figura 138: Tarta

- Donut: Gráfica similar a la gráfica de tarta con la diferencia que el centro está blanco.

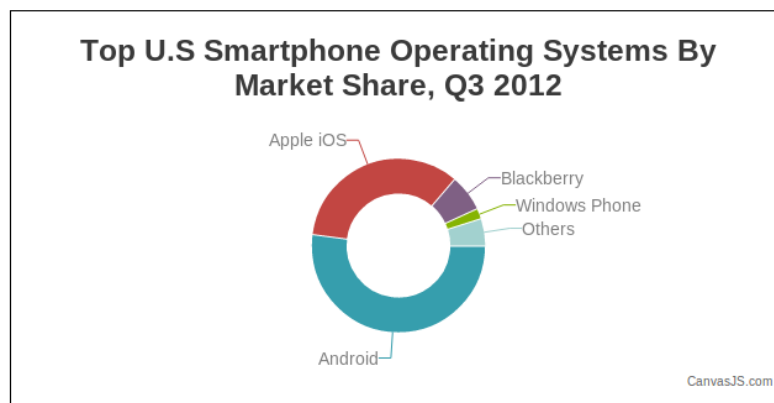


Figura 139: Donut

- Burbujas: Gráfica de burbujas, utiliza círculos para representar los datos. Es similar a una gráfica de puntos pero con la diferencia que hay una tercera dimensión del dato que permite dar un tamaño a la burbuja.

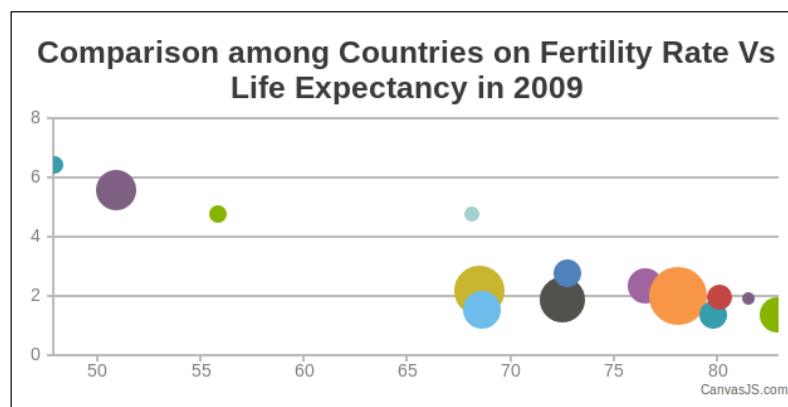


Figura 140: Burbujas

- **Dispersión:** Gráfica que representa la correlación entre dos variables para un conjunto de datos.

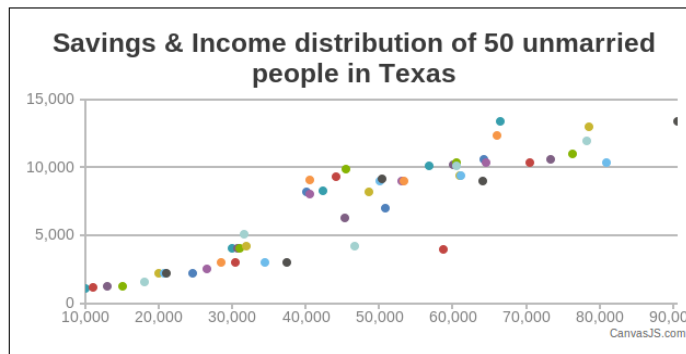


Figura 141: Dispersión

- **Columnas apiladas:** Gráfica de barras apiladas que muestran en una misma escala diferentes valores para una misma x. Cada una de las barras apiladas mantiene un color diferente para diferenciarlas.
- **Columnas apiladas 100:** Gráfica de barras apiladas pero que usa una escala Y máxima de 100. Útil para representar porcentajes.

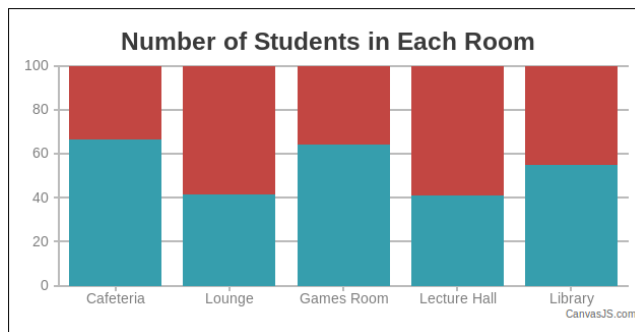


Figura 142: Columnas apiladas 100

- **Áreas apiladas:** Gráfica de áreas apiladas para varias series y cuyas áreas se solapan.
- **Áreas apiladas 100:** Gráfica de áreas apiladas que usa una escala máxima en las Y de 100.

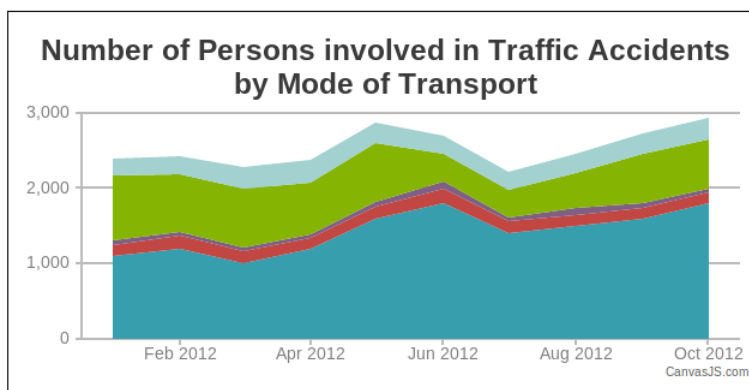


Figura 143: Áreas apiladas

- Barras apiladas: Gráfica de barras horizontales apiladas que muestran en una misma escala diferentes valores para una misma x. Cada una de las barras apiladas mantiene un color diferente para diferenciarlas.
- Barras apiladas 100: Gráfica de barras apiladas horizontales pero que usa una escala Y máxima de 100.

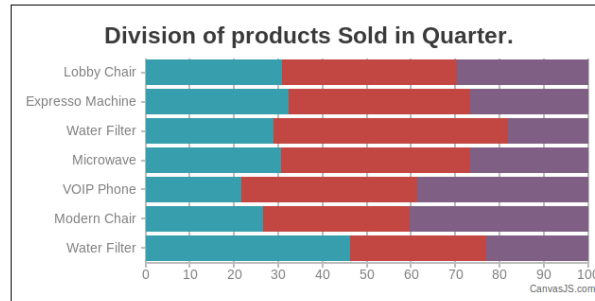


Figura 144: Barras apiladas

Las opciones son:

- animationEnabled: Determina si se muestra una animación al renderizar la gráfica.
- ZoomEnabled: Determina si se permite el zoom en la gráfica.
- Theme: Establece el tema de una gráfica.
- BckgroundColor: Establece el color de fondo del área completa de la gráfica.
- ColorSet: Establece el color de la gráfica.
- Culture: Establece opciones de formato de datos como números, monedas, fechas, etc.
- title: Establece tanto el texto del título como el estilo, localización, etc. de este.
- Legend: Establece tanto el texto de la leyenda como el estilo, localización, etc. de este.
- axisX/axisY: Establece tanto el título, textos, intervalos, como los estilos de todos los elementos localizados dentro de cada uno de los ejes.
- Tooltip: Establece los tooltip de los elementos de la gráfica.
- data: Establece los datos que se representarán.

7.4.4.1.3 Ejemplo

En CanvasJS crear una gráfica de barras supone:

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
  <script type="text/javascript">
    window.onload = function () {
      var chart = new CanvasJS.Chart("chartContainer",
        {
          title:{
            text: "Hover over Columns to See Tool Tip"
          },
          tooltip:{
```

```
    enabled: true,          //disable here
    animationEnabled: true //disable here
  },
  data: [
    {
      type: "column",
      dataPoints: [
        { x: 10, y: 71 },
        { x: 20, y: 55},
        { x: 30, y: 50 },
        { x: 40, y: 65 },
        { x: 50, y: 95 },
        { x: 60, y: 68 },
        { x: 70, y: 28 },
        { x: 80, y: 34 },
        { x: 90, y: 14}
      ]
    }
  ]
});
chart.render();
}
</script>
<script type="text/javascript" src="/assets/script/canvasjs.min.js"></script>
</head>
<body>
  <div id="chartContainer" style="height: 300px; width: 100%;">
  </div>
</body>
</html>
```

El anterior ejemplo produce el siguiente resultado:

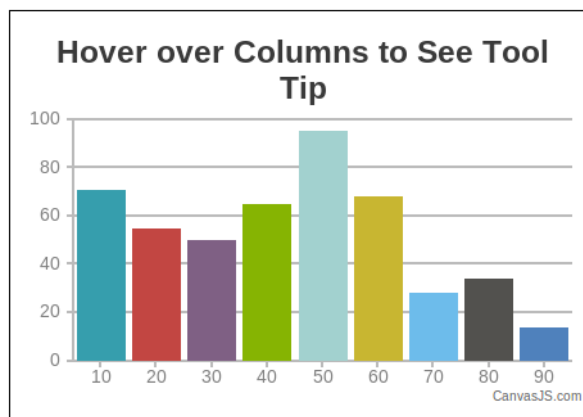


Figura 145: Gráfica de Barras

7.4.4.2 Ventajas

- Gran número de gráficas disponibles.
- Facilita la personalización de cada elemento al máximo.
- Control de eventos que facilitan la interacción.
- Posibilidad de usar fuera de línea descargándose la librería localmente.
- Gratuito para uso no comercial.
- Es una librería de alto rendimiento que visualiza gran cantidad de información en poco tiempo.

7.4.4.3 Inconvenientes

- Algo inmaduro en ciertos aspectos, como el de la visualización que aunque permite muchas opciones no esa pulido del todo.
- La documentación disponible está mal organizada y es complicado en ocasiones encontrar lo que se busca.
- El soporte para navegadores antiguos que no contemplan HTML5 es limitado.

7.4.5 Conclusiones

Después de realizar un análisis de las herramientas para la representación gráfica más adecuadas para el presente proyecto, se ha realizado la evaluación de estas llegando a las siguientes conclusiones.

jQuery y las librerías que se utilizan en conjunto con este son librerías útiles y simples que permiten crear gráficas con una buena interacción con el usuario de forma muy rápida, estable y sencilla. El problema con las librerías analizadas es que las opciones de personalización son muy limitadas y pueden lastrar en el futuro la ampliación con gráficas distintas creando una deuda técnica que repercute en un gran coste, ya sea por el hecho de añadir nuevas librerías o por la sustitución por otra con más posibilidades.

Google Charts es una opción potente y atractiva. Provee de un buen número de gráficas y existe una extensa comunidad que extiende las posibilidades. La documentación es muy buena, hay gran cantidad de manuales y tutoriales en internet que hacen muy fácil su rápida implementación. Sin embargo, hay una alta dependencia de Google, de sus servicios, pues es necesario realizar llamadas a los servidores de Google enviando los datos y esperando la gráfica. Además las formas en las que un programador puede ajustar los elementos existentes de la gráfica son limitados.

CanvasJS es una gran librería que tiene abundantes gráficas que dan respuesta a múltiples problemas, es una librería que puede ser descargada libremente y no necesita de conexión a internet ni de librerías adicionales para la representación. Está pensada para ofrecer alto rendimiento frente a grandes volúmenes de datos y facilita la interacción con el usuario, es una gran opción que además permite un alto grado de personalización.

D3 + NVD3 es la conjunción perfecta para la representación gráfica, D3 es una librería que ofrece una gran potencia a la hora del manejo de elementos y de dibujado de formas básicas. NVD3 es una librería para D3 que facilita la representación gráfica y aunque no tiene tantas gráficas como CanvasJS y Google Charts no se queda atrás.

Pensando en el mantenimiento, futuras ampliaciones y versatilidad la conjunción D3+NVD3 es la opción más destacada y lógica para integrar en el presente proyecto.

7.5 Determinación del Alcance del Sistema

El objetivo principal de esta iteración es conseguir una web que permita visualizar los datos de uso recogidos en un rango de fechas concretas en iTEC Directory en un dashboard seleccionado. Para ello es necesario crear varios subsistemas que contribuyan a este propósito. Este es el desarrollo principal del presente proyecto.

Se parte de un supuesto, los datos de uso se proveen almacenados en TXT. Estos archivos y el proceso para su generación han sido descritos en el Capítulo 5 y Capítulo 6, son la salida de una funcionalidad existente en iTEC Directory. El desarrollo actual no hace uso de los sistemas realizados anteriormente (almacenamiento de datos de uso en MySQL y acceso de datos mediante API) por las razones anteriormente expuestas en la justificación de la presente iteración.

Extracción de los datos. Tomando como entrada los datos de uso almacenados en los archivos TXT se creará una herramienta que acceda al contenido, lo estructure de acuerdo a la especificación xAPI y genere archivos con un contenido más adecuado para su consulta posterior.

Consulta datos de entidades del directorio. Dado que no se usará el punto de acceso creado en la API para obtener los datos de uso, ni existe un punto de acceso adecuado que permita la exportación de los datos vigentes en el directorio, es necesario crear una herramienta que pueda obtener todos los datos de forma automática y programática accediendo a la web del directorio. Este sistema basa su existencia en la necesidad de cruzar los datos de uso disponibles con los datos de las entidades. Así es posible obtener información adicional sobre los actores de las acciones, agrupando las entidades según ciertas características (país, idioma, etc.) se puede obtener información de cómo se está usando el directorio y de qué forma se establecen las relaciones entre entidades.

Generación de archivos consumibles por aplicación final. Se desarrollará una herramienta que tomando como entrada los archivos estructurados resultantes del primer paso (extracción de los datos) y la información de entidades del segundo paso (consulta de datos de entidades del directorio) los combine para generar toda la información creando documentos anónimos que contengan todos los datos necesarios para extraer la información que sirva para realizar las representaciones gráficas, actuales y futuras. Los datos se exportaran como archivos diarios.

Página web como soporte de visualizaciones. Se creará una página web con dos dashboard. Cada uno de estos dashboard tendrá un conjunto de representaciones que compartirán la orientación de los datos. Uno de los dashboard mostrará las estadísticas de uso del directorio, en el sentido más tradicional de los datos de uso, el otro representará el aspecto social mostrando las relaciones establecidas entre diferentes grupos de entidades y cuantificando las relaciones que unan estos grupos.

Agregación de los datos. Los archivos diarios representan las acciones llevadas a cabo en el directorio cada día. Se elaborará un sistema, que dado un rango de fechas recolecte del conjunto aquellos que represente ese periodo y realice una agregación profunda de todos los datos disponibles. La agregación de estos archivos se hará en el lado del cliente y bajo

demanda por lo que esta información solo existirá en memoria para el usuario actual. Este sistema estará integrado en la página web y usará las fechas escogidas por el usuario en la interfaz.

Transformación de los datos para visualizaciones. También en el lado del cliente se harán las transformaciones necesarias para adecuar los datos a las representaciones concretas que se construirán. Los datos en este momento serán estructurados en consonancia con las exigencias propias de cada una de las librerías usadas.

Generación de visualizaciones. Se creará una capa que sea capaz de realizar el dibujo de los datos transformados usando para ello las librerías seleccionadas. Este sistema controlará aspectos gráficos y permitirá que se agreguen nuevas funcionalidades y representaciones actualizando únicamente esta capa.

Este capítulo no implica la integración del sistema con la herramienta existente iTEC Directory, solo la creación de una herramienta independiente que utilice los datos recopilados en iTEC Directory.

7.6 Requisitos de Sistema

7.6.1 Obtención de los Requisitos del Sistema

Se han llevado a cabo reuniones con Víctor Manuel Álvarez García, que mantiene comunicación con los desarrolladores del sistema, en las que se han definido parte de los requisitos. El feedback recibido de la anterior iteración también contribuye a la redefinición de los requisitos de almacenamiento y acceso a los datos de uso. Toda esta información se ha usado en reuniones con Víctor Manuel Álvarez García y con Juan Ramón Pérez Pérez para elaborar una lista de requisitos.

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R1	Extracción datos uso iTEC Directory	El sistema debe extraer de los archivos de datos de uso en crudo la información, estructurarla según la especificación xAPI y exportar los ficheros con formato CSV para que las posteriores consultas sean más sencillas.
R2	Extracción datos entidades iTEC Directory	Se debe crear una herramienta que se conecte a la web de iTEC Directory y extraiga, haciendo uso de la API, todas las entidades y la información completa sobre estas.
R3	Transformación de datos combinados a analíticas	Partiendo del resultado de la extracción de datos de uso y de la información de entidades del directorio, generar los archivos consumibles por la aplicación final con los datos de uso convertidos en analíticas.
R4	Acceso web	El usuario web accede a una página web que muestre las visualizaciones y que permita ejecutar las agregaciones de datos.
R5	Acceso dashboard datos de uso	El usuario web accede al dashboard de datos de uso.
R5.1	Indicadores sesión	El usuario web visualiza indicadores relevantes sobre las sesiones.
R5.2	Indicadores búsqueda	El usuario web visualiza indicadores relevantes sobre las búsquedas en el directorio.
R5.3	Indicadores de acción	El usuario web visualiza indicadores relevantes sobre las acciones llevadas a cabo en el directorio.
R5.4	Representación datos creación entidades	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre la creación de entidades y su evolución en el tiempo.
R5.5	Representación datos de búsquedas	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre las búsquedas realizadas y su evolución en el tiempo.
R5.6	Representación datos funnel búsqueda-edición personas	El usuario web visualiza gráficas funnel que representan la consecución de la serie de acciones navegación y edición de una persona.
R5.7	Representación datos funnel búsqueda-edición eventos	El usuario web visualiza gráficas funnel que representan la consecución de la serie de acciones navegación y edición de un evento.

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R5.8	Representación datos acciones	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre las acciones realizadas en el directorio.
R6	Acceso dashboard datos sociales	El usuario web accede al dashboard Social.
R6.1	Representación datos de conexiones 'trust'.	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre las relaciones que se establecen entre los países de los usuarios que establecen relaciones 'trust'.
R6.2	Representación datos de conexiones 'know'.	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre las relaciones que se establecen entre los países de los usuarios que establecen relaciones 'know'.
R6.3	Representación datos de conexiones 'like'.	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre las relaciones que se establecen entre los países de los usuarios que establecen relaciones 'like'.
R6.4	Representación datos de conexiones y evolución.	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre la evolución de las relaciones sociales establecidas entre los usuarios.
R6.5	Representación datos de reparto de acciones entre países.	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre cómo se reparten las acciones llevadas a cabo los países.
R6.6	Representación datos de participación de países.	El usuario web visualiza gráficas con información relevante sobre cómo los países participan con acciones al directorio iTEC.
R7	Selección rango fechas	El usuario web seleccionará un rango de fechas para el que quiere ver los datos y el sistema deberá realizar los pasos necesarios para mostrar las visualizaciones construidas.
R8	Filtrado de datos, interacción con gráficas.	El usuario será capaz de interactuar con las gráficas para ocultar datos o resaltar otros.

7.6.1.1 Requisitos de usuario

El usuario operador deberá tener conocimientos suficientes para ejecutar las herramientas de extracción y transformación de datos. Deberá tener acceso a un terminal con permisos sobre los directorios donde se encuentren los datos de uso en crudo.

El usuario web tendrá como único requisito disponer de un navegador web con soporte para HTML5 y Javascript para poder ver adecuadamente las gráficas.

7.6.1.2 Requisitos Tecnológicos

La extracción de los datos de uso creará un archivo CSV que debe seguir el estándar xAPI.

La ejecución de las aplicaciones de extracción y transformación requieren de un ordenador con Python. Para servir la página web es posible hacerlo mediante cualquier servidor web.

7.6.1.3 Requisitos de usabilidad

La interfaz creada que muestre los dashboard y sus representaciones debe realizarse siguiendo el estilo existente en el directorio iTEC, que facilite su posterior integración y teniendo en cuenta que:

- La navegación debe ser intuitiva.
- Los textos deben describir de la forma más precisa y con el menor número de palabras lo que el usuario está visualizando.
- Todas las gráficas deben estar etiquetadas.
- El número de elementos por dashboard debe ser adecuado, suficiente para poder extraer conocimiento de las representaciones y no excesivo para no tener el riesgo de que el foco del usuario se disperse.
- Debe ser adaptable a diferentes dispositivos y resoluciones.

Es por ello que uno de los objetivos será crear un conjunto de visualizaciones de calidad pero no excesiva en número.

Adicionalmente es necesario profundizar en los datos de uso y separar de alguna forma los que enrarezcan las visualizaciones, como es el caso de las agrupaciones de datos que no definen algún campo (por ejemplo usuarios que no proporcionan su país o idioma). Estos datos ofrecen una dudosa utilidad, el objetivo es conocer las relaciones entre las personas y sus características, no la proporción de personas que proporcionan este dato. Por ello se deberá tratar de proporcionar la información sin que altere las gráficas normales.

7.6.1.4 Requisitos de Seguridad

El principal requisito de seguridad es que los archivos finales que sean consumidos por el cliente web no pueden contener en ningún caso información que pueda identificar de forma única a ningún usuario del directorio. Este requisito propicia que la extracción y transformación de los datos de uso se lleve a cabo en su mayor parte antes de servir los datos al usuario final. La aplicación web debe crearse teniendo en cuenta el entorno donde va a ser ejecutada y asegurándola lo máximo posible.

7.6.2 Identificación de Actores del Sistema

7.6.2.1 Actor 1: Operador

El operador es el usuario que ejecuta las tareas de cada uno de los sistemas. En el presente contexto el operador deberá ejecutar manualmente los programas de extracción de datos de uso, extracción de información de entidades del directorio, extracción de analíticas de uso y sociales.

La figura del operador está presente temporalmente mientras se deciden y refinan los requisitos de posteriores integraciones.

7.6.2 Actor 2: Usuario web

El usuario web es la persona final que accederá a la página web con los dashboard y consultará las representaciones gráficas

El usuario web podrá seleccionar el rango de fechas para el que se representarán las gráficas y podrá navegar entre los dashboard existentes.

7.6.3 Especificación de Casos de Uso

A continuación se muestran los diagramas de los casos de uso, agrupados por el actor. En el diagrama inferior los casos de uso del usuario operador.

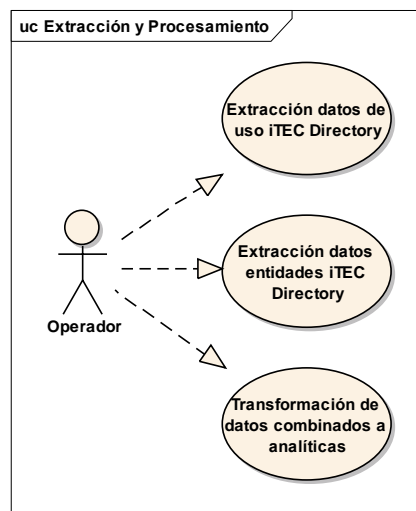


Figura 146: Casos de Uso Operador

A continuación se muestran los casos de uso identificados para el usuario web.

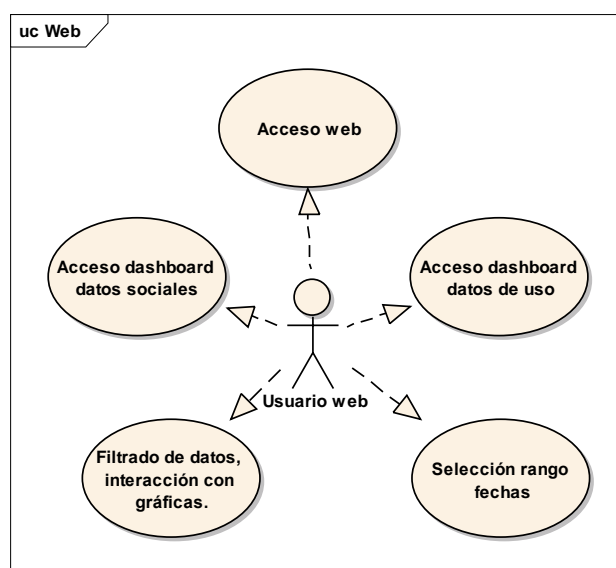


Figura 147: Casos de Uso Usuario Web I

A continuación se desglosan los casos de uso de cada uno de los dashboard, especificando las visualizaciones que deberán mostrarse.

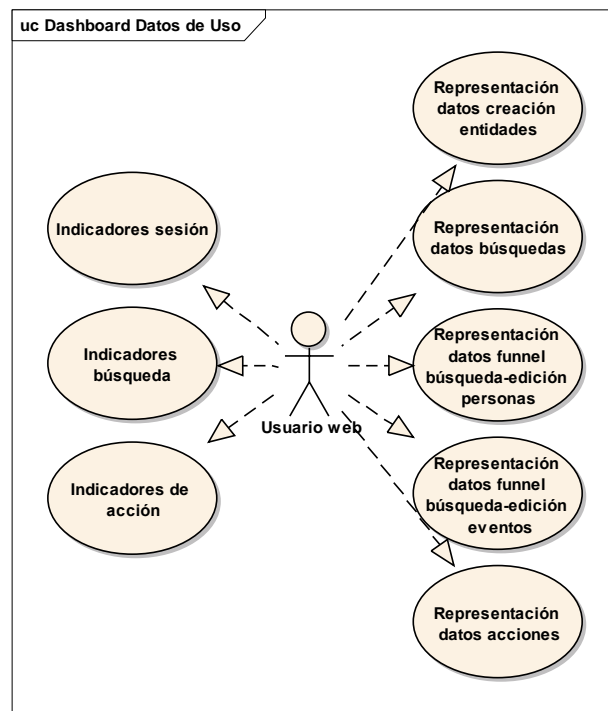


Figura 148: Casos de Uso Usuario Web Dashboard Datos de Uso

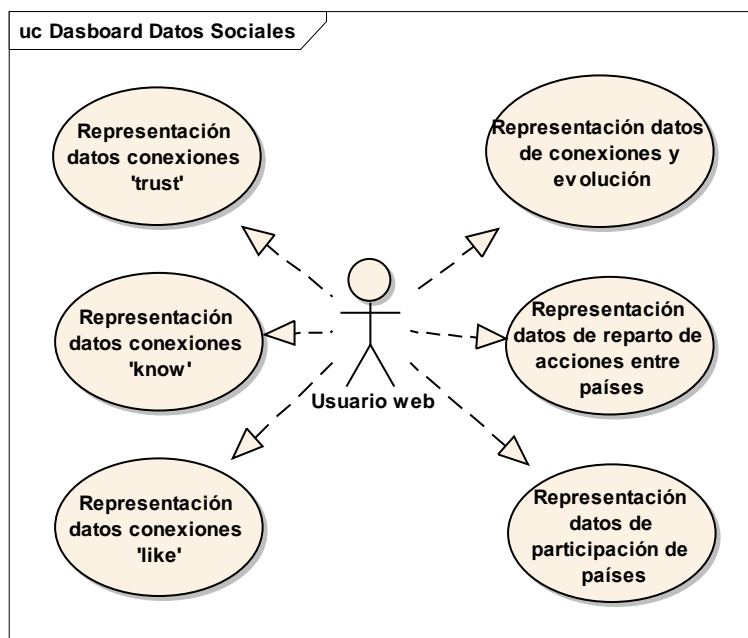


Figura 149: Casos de Uso Usuario Web Dashboard Datos Sociales

Nombre del Caso de Uso
Extracción datos uso iTEC Directory
Descripción
El operador ejecuta la extracción de datos de uso de iTEC Directory. El sistema toma como entrada los datos de uso almacenados en crudo en txt. Extrae los datos de estos archivos y la estructura siguiendo la especificación xAPI. La salida es un fichero CSV con estructura xAPI por cada uno de los archivos originales. Cada archivo contiene los datos de un día.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R1.

Nombre del Caso de Uso
Extracción datos entidades iTEC Directory
Descripción
El operador ejecuta la extracción de datos de entidades de iTEC Directory. El sistema toma como entrada un token válido de autenticación y lo usa para consultar en la API Rest los datos de todas las entidades públicas de eventos y directorios. Los datos son exportados en CSV y almacenados en el sistema local.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R2.

Nombre del Caso de Uso
Transformación de datos combinados a analíticas
Descripción
El operador ejecuta la transformación de los datos. El sistema toma como entrada los datos de uso estructurados con xAPI y resultantes del proceso del paso " Extracción datos uso iTEC Directory " y también los CSV con los datos de las entidades públicas, archivo resultante del proceso del paso " Extracción datos entidades iTEC Directory ". Con la información de todos estos archivos se combina siguiendo una serie de reglas definidas para crear las analíticas necesarias para las visualizaciones.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R3.

Nombre del Caso de Uso
Acceso web
Descripción
El usuario accede a la web mediante un navegador. El sistema recibe las peticiones y sirve los contenidos que conforman la página web creada. Para ello se ha creado una estructura que permite albergar la información y algoritmos de procesamiento de datos.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R4.

Nombre del Caso de Uso
Acceso dashboard datos de uso
Descripción
El usuario accede al dashboard con los datos de uso. Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.

Nombre del Caso de Uso
Indicadores sesión
Descripción
El usuario visualiza indicadores con información relevante sobre la sesión. Los datos mostrados deben facilitar información sobre la cantidad de operaciones realizadas por sesión u otros datos útiles que den una idea de cómo se está utilizando el directorio. Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.1

Nombre del Caso de Uso
Indicadores búsqueda
Descripción
El usuario visualiza indicadores con información relevante sobre las búsquedas realizadas en el directorio. Los datos mostrados deben facilitar información sobre las búsquedas y su naturaleza. Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.2

Nombre del Caso de Uso
Indicadores de acción
Descripción
El usuario web visualiza indicadores con información relevante sobre las acciones que se llevan a cabo en el directorio y sobre las entidades existentes. Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.3

Nombre del Caso de Uso
Representación datos creación entidades
Descripción
El usuario web visualiza gráficas que representan la cantidad de entidades creadas en el periodo seleccionado y su evolución en el tiempo. Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.4

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de búsquedas
Descripción
El usuario web visualiza gráficas que representan la cantidad de búsquedas realizadas en el periodo seleccionado, segmentando por tipo de búsqueda y su evolución en el tiempo.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.5

Nombre del Caso de Uso
Representación datos funnel búsqueda-edición personas
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan la consecución de un camino y la cantidad de usuarios que llegan a cada paso, en este caso el número de usuarios que primero navegan en el directorio buscando y justo después realizan una acción sobre una entidad de tipo persona.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.6

Nombre del Caso de Uso
Representación datos funnel búsqueda-edición eventos
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan la consecución de un camino y la cantidad de usuarios que llegan a cada paso, en este caso el número de usuarios que primero navegan en el directorio buscando y justo después realizan una acción sobre una entidad de tipo evento.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.7

Nombre del Caso de Uso
Representación datos acciones
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan la cantidad de acciones realizadas en el directorio en un periodo de tiempo concreto. Es necesario que esta visualización muestre una escala acorde a la proporcionalidad de las acciones.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.8

Nombre del Caso de Uso
Acceso dashboard datos sociales
Descripción
El usuario accede al dashboard con los datos sociales.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de conexiones 'trust'.
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan las relaciones establecidas entre los países de los usuarios del directorio que realizan acciones de tipo 'trust'. La visualización deberá mostrarse como un grafo dirigido donde los nodos sean los países, su tamaño el número de conexiones recibidas y las aristas estén etiquetadas con la cantidad de conexiones.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.1

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de conexiones 'know'.
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan las relaciones establecidas entre los países de los usuarios del directorio que realizan acciones de tipo 'know'. La visualización deberá mostrarse como un grafo dirigido donde los nodos sean los países, su tamaño el número de conexiones recibidas y las aristas estén etiquetadas con la cantidad de conexiones.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.2

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de conexiones 'like'.
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan las relaciones establecidas entre los países de los usuarios del directorio que realizan acciones de tipo 'like'. La visualización deberá mostrarse como un grafo dirigido donde los nodos sean los países, su tamaño el número de conexiones recibidas y las aristas estén etiquetadas con la cantidad de conexiones.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.3

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de conexiones y evolución.
Descripción
El usuario web visualiza la gráfica que representa las conexiones totales establecidas y su evolución a través del tiempo dentro del rango seleccionado.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.4

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de reparto de acciones entre países.
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan el número de acciones sociales o no llevadas a cabo por los países de los usuarios del directorio.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.5

Nombre del Caso de Uso
Representación datos de participación de países.
Descripción
El usuario web visualiza las gráficas que representan la participación de los países en el directorio con el número de acciones. Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.6

Nombre del Caso de Uso
Selección rango fechas
Descripción
El usuario selecciona en el dashboard el rango de fechas para el que desea visualizar los datos. El sistema toma como entrada estas fechas y se ocupa de obtener los archivos necesarios para componer los datos. Una vez obtiene los datos los agrega de forma inteligente (según la naturaleza de los datos) y los transforma para que puedan representarse inmediatamente. Este caso de uso se corresponde con el requisito R7.

Nombre del Caso de Uso
Filtrado de datos, interacción con gráficas.
Descripción
El usuario visualiza las gráficas y estas permiten interacción para mostrar u ocultar segmentos y series. Este caso de uso se corresponde con el requisito R8.

7.7 Subsistemas

7.7.1 Descripción de Subsistemas

En esta etapa del desarrollo es posible identificar fácilmente varios subsistemas necesarios para llevar a cabo los objetivos descritos. Estos subsistemas se encuentran estrechamente relacionados con las unidades identificadas de los casos de uso y son descritos a continuación. Los subsistemas son herramientas que pueden ser ejecutadas independientemente unos de otros.

7.7.1.1 Subsistema Extracción datos de uso de iTEC Directory

Este subsistema está compuesto por un programa Python capaz de tomar como entrada los archivos de texto crudos existentes con los datos de uso de cada día y la ruta de exportación.

Para cada uno de los archivos buscará la información importante y creará un nuevo archivo en CSV con la estructura de los datos en el estándar xAPI.

7.7.1.2 Subsistema Extracción datos de entidades de iTEC Directory

Este subsistema tiene como objetivo conectarse a la API Rest existente de iTEC Directory y haciendo uso de los métodos ser capaz de volcar toda la base de datos de entidades existentes a un archivo local.

Su función es similar a un crawler en cuanto que la única información que posee inicialmente es un punto de acceso. El sistema se conectará al punto de acceso, primero realizará una labor de descubrimiento, obtendrá los listados de entidades para cada tipo y posteriormente realizará la exploración de cada entidad recabando información de cada una de ellas.

7.7.1.3 Subsistema Transformación de datos combinados a analíticas

Utilizando como entrada los archivos resultantes de los anteriores subsistemas realiza una labor de combinación de información y extracción de analíticas. Estas analíticas están definidas y guardan relación con las representaciones de cada uno de los dashboards que se desean crear.

7.7.1.4 Subsistema web

Se elaborará una aplicación web que facilite la consulta de los datos mediante el acceso a dashboards y representaciones gráficas. Para ello el usuario se conectará a la página web, seleccionará un dashboard y definirá un rango de fechas. El sistema toma como entrada el rango de fechas, consultará los archivos existentes que coincidan con ese rango de fechas y agregará los datos, los transformará para su visualización y realizará el dibujado de las gráficas.

7.7.2 Descripción de las Interfaces entre Subsistemas

Los subsistemas descritos son herramientas que generan salidas a partir de entradas. No se han realizado interfaces entre ellos porque la frecuencia de ejecución en cada uno es diferente. De forma indirecta se comunican a través de los ficheros y directorios que utilizan, por ejemplo el sistema web utiliza para la consulta de los datos los archivos generados en el subsistema de transformación de datos combinados a analíticas.

7.8 Análisis de Casos de Uso y Escenarios

7.8.1 Extracción datos uso iTEC Directory

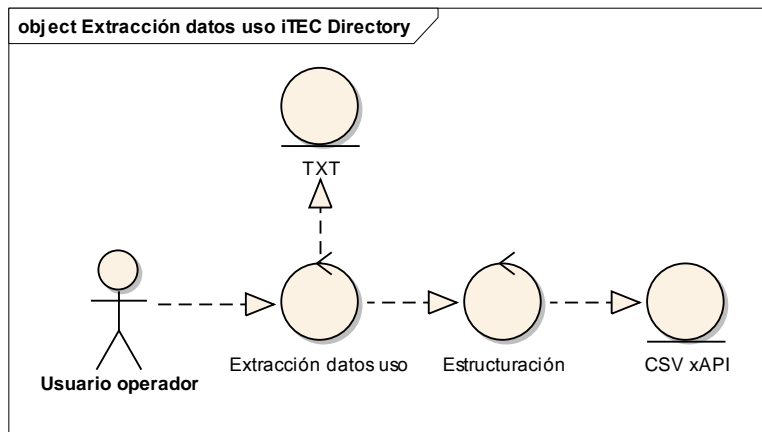


Figura 150: Robustez Extracción datos uso iTEC Directory

Extracción datos uso iTEC Directory	
Precondiciones	El operador tiene acceso a los archivos generados por iTEC Directory.
Poscondiciones	Se han generado archivos estructurados xAPI.
Actores	Usuario operador
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El operador ejecuta la extracción aportando los datos de uso en crudo y un directorio destino donde exportar los resultados. 2. El sistema toma los datos de entrada y los reestructura tomando la información necesaria. 3. El sistema exporta los datos como archivos CSV y siguiendo la especificación xAPI.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: Se encuentra un archivo con datos insuficientes. <ul style="list-style-type: none"> ○ El campo correspondiente se deja en blanco.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Existen errores de codificación en los archivos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se prueban varias codificaciones y si ninguna funciona no se escribe el campo.

7.8.2 Extracción datos entidades iTEC Directory

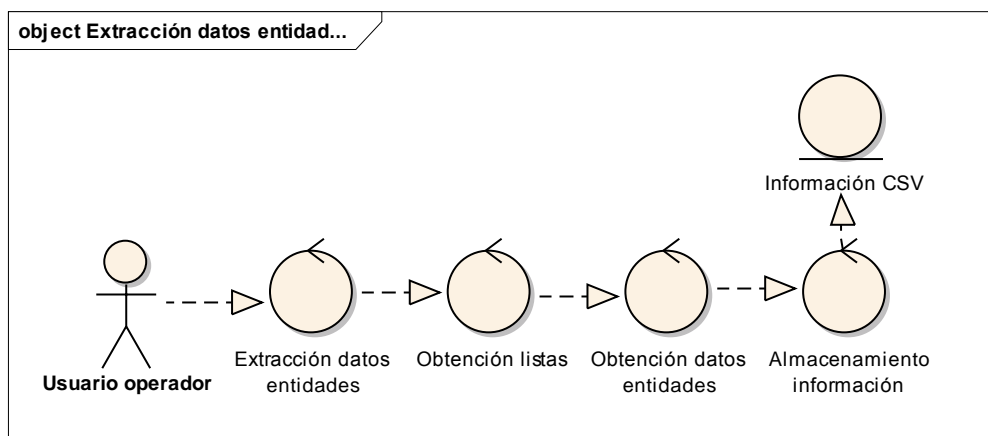


Figura 151: Robustez Extracción datos entidades iTEC Directory

Extracción datos entidades iTEC Directory	
Precondiciones	El operador tiene token valido de autenticación.
Poscondiciones	Se han generado archivos CSV con los datos de todas las entidades públicas.
Actores	Usuario operador
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El operador ejecuta la extracción de datos de entidades aportando un token válido y un directorio destino donde exportar los resultados. 2. El sistema descubre la lista de personas. 3. El sistema descubre la lista de eventos. 4. El sistema explorar la información para cada persona. 5. El sistema explora la información para cada evento. 6. El sistema estructura y almacena los datos relevantes de cada entidad como un CSV.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No se encuentran los datos buscados en una entidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Los datos no encontrados se almacenan con el valor N/A (No disponible)
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Error de conexión: No se puede establecer contacto con la API Rest de iTEC Directory. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se aborta el proceso comunicando el error. • Se produce un error inesperado. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se aborta el proceso y se comunica el error.

7.8.3 Transformación de datos combinados de analíticas

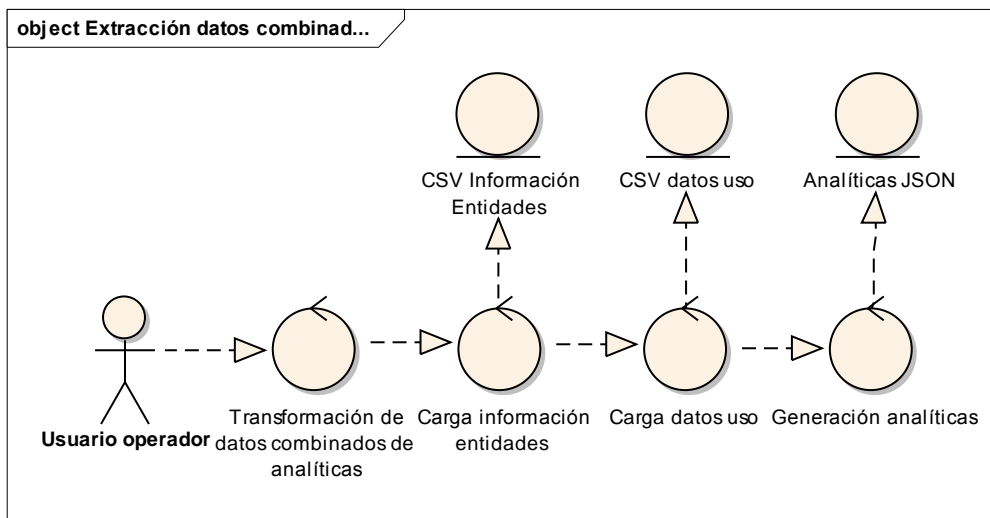


Figura 152: Robustez Transformación de datos combinados de analíticas

Transformación de datos combinados de analíticas	
Precondiciones	El operador tiene acceso a los archivos resultantes de los procesos anteriores.
Poscondiciones	Se han generado archivos JSON válidos con los datos de las analíticas generadas.
Actores	Usuario operador
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El operador ejecuta la transformación de datos combinados de analíticas aportando la lista de ficheros CSV con los datos de uso, la lista de ficheros CSV con los datos de entidades y el directorio destino donde se exportaran los resultados. 2. El sistema carga la información de las entidades en memoria. 3. El sistema carga cada uno de los archivos. 4. El sistema realiza las operaciones de análisis por cada uno de los archivos de los datos de uso. 5. El sistema genera archivos diarios con el resultado de la transformación como JSON.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No se encuentran los datos buscados en una entidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Los datos no encontrados se almacenan con el valor N/A (No disponible)
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra una entidad. <ul style="list-style-type: none"> ○ Los datos no encontrados se almacenan con el valor N/A (No disponible)

7.8.4 Acceso web

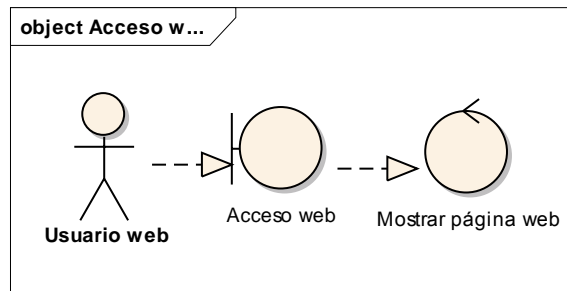


Figura 153: Robustez Acceso web

Acceso web	
Precondiciones	Existe un servidor web con acceso a los datos de analíticas generadas.
Poscondiciones	El usuario web accede a la web
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web accede a la web. 2. El sistema renderiza la web.

7.8.5 Acceso a dashboard datos de uso

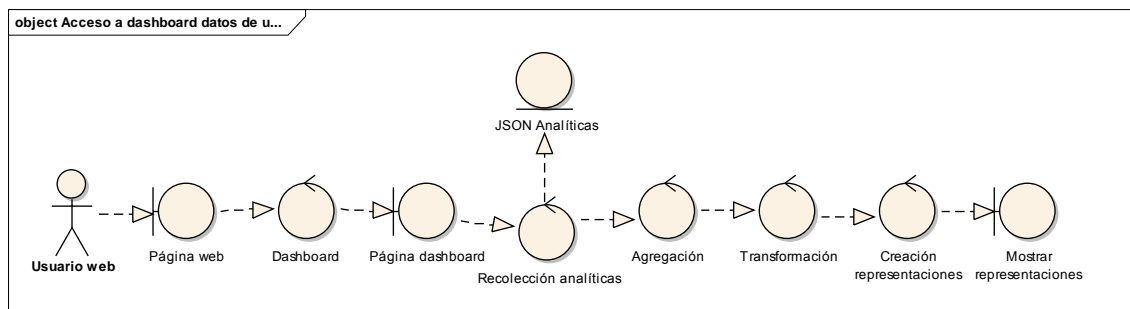


Figura 154: Robustez acceso a dashboard datos de uso

Acceso a dashboard datos de uso	
Precondiciones	Existe un servidor web con acceso a los datos de analíticas generadas.
Poscondiciones	El usuario web accede al dashboard de datos de uso.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web accede al dashboard. 2. El sistema renderiza el dashboard. 3. El sistema en el cliente agrega los datos para las fechas seleccionadas. 4. El sistema transforma los datos para la visualización. 5. El sistema realiza el dibujado de los datos.

7.8.6 Indicadores sesión

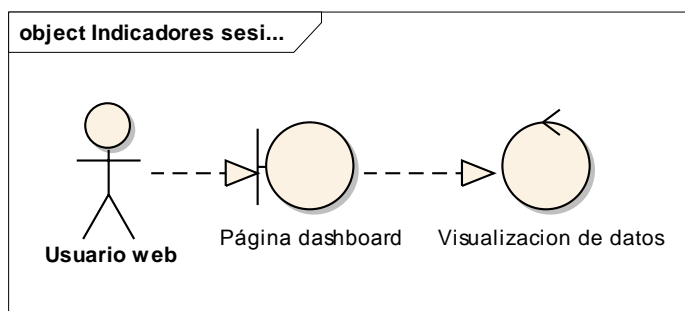


Figura 155: Robustez Indicadores de sesión

Indicadores sesión	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los indicadores de sesión.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard.

7.8.7 Indicadores búsqueda

Indicadores búsqueda	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los indicadores de búsqueda.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.8 Indicadores de acción

Indicadores de acción	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los indicadores de acción.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.9 Representación datos creación entidades

Representación datos creación entidades	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de creación de entidades.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.10 Representación datos funnel búsqueda-edición personas

Representación datos funnel búsqueda-edición personas	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos funnel búsqueda-edición personas.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.11 Representación datos funnel búsqueda-edición eventos

Representación datos funnel búsqueda-edición eventos	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos funnel búsqueda-edición eventos.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.12 Representación datos acciones

Representación datos acciones	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de acciones.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.13 Acceso dashboard datos sociales

Acceso dashboard datos sociales	
Precondiciones	Existe un servidor web con acceso a los datos de analíticas generadas.
Poscondiciones	El usuario web accede al dashboard de datos sociales.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web accede al dashboard. 2. El sistema renderiza el dashboard. 3. El sistema en el cliente agrega los datos para las fechas seleccionadas. 4. El sistema transforma los datos para la visualización. 1. El sistema realiza el dibujado de los datos.
Notas	El diagrama de robustez es similar al caso de uso 'Acceso dashboard datos de uso'

7.8.14 Representación datos de conexiones 'trust'

Representación datos de conexiones 'trust'	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos sociales.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de conexiones 'trust'.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	<p>Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard.</p> <p>El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'</p>

7.8.15 Representación datos conexiones 'know'

Representación datos de conexiones 'know'	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos sociales.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de conexiones 'know'.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	<p>Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard.</p> <p>El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'</p>

7.8.16 Representación datos conexiones 'like'

Representación datos de conexiones 'like'	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos sociales.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de conexiones 'like'.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	<p>Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard.</p> <p>El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'</p>

7.8.17 Representación datos de conexiones y evolución

Representación datos de conexiones y evolución	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos sociales.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de conexiones y evolución.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none">• Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha.<ul style="list-style-type: none">○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.18 Representación datos de reparto de acciones entre países

Representación datos de reparto de acciones entre países	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos sociales.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de reparto de acciones entre países.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none">• Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha.<ul style="list-style-type: none">○ Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.19 Representación datos de participación de países

Representación datos de participación de países	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos sociales.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los datos de participación de países.
Actores	Usuario web
Descripción	1. El usuario web visualiza los datos.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Los datos han sido agregados, transformados y dibujados cuando el usuario entra al dashboard. El diagrama de robustez es similar al de 'Indicadores de sesión'

7.8.20 Selección rango fechas

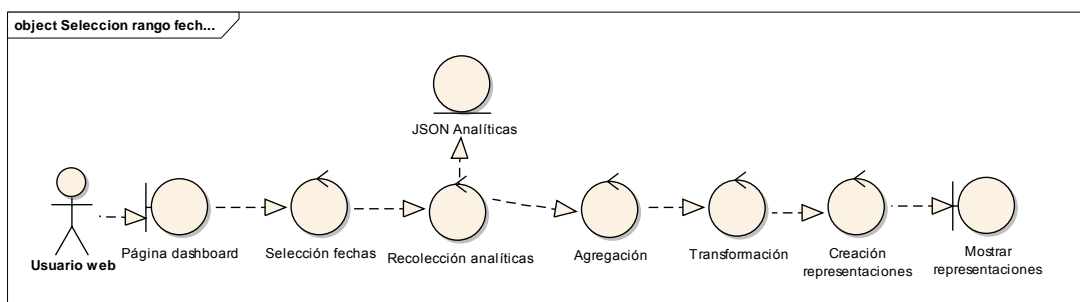


Figura 156: Robustez Selección rango fechas

Selección rango de fechas	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en un dashboard.
Poscondiciones	Se muestran los datos para el periodo seleccionado.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> El usuario está en un dashboard y cambia el rango de fechas El sistema renderiza el dashboard. El sistema en el cliente agrega los datos para las fechas. El sistema transforma los datos para la visualización. El sistema realiza el dibujo de los datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> Fechas incorrectas. <ul style="list-style-type: none"> Se muestra un mensaje alertando del problema. No hay datos para esas fechas. <ul style="list-style-type: none"> Se muestra un mensaje alertando de problema.

7.8.21 Filtrado de datos, interacción con gráficas

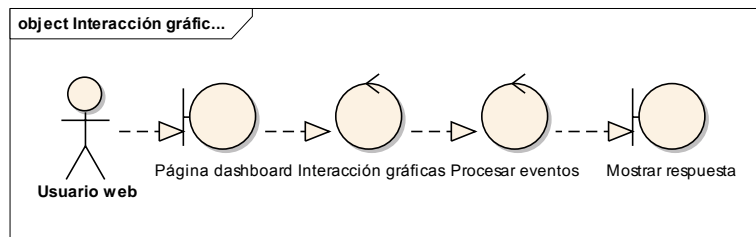


Figura 157: Robustez Interacción con gráficas

Filtrado de datos, interacción con gráficas	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en un dashboard.
Poscondiciones	El usuario web interactúa con las gráficas.
Actores	Usuario web
Descripción	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario web interactúa con las gráficas.2. Las gráficas han sido configuradas y responden a los eventos.

7.9 Análisis de Interfaces de Usuario

7.9.1 Descripción de la Interfaz

Se muestra un boceto de la interfaz que se creará y que sirva como página web. Se trata de una interfaz que busca:

- Sencillez.
- Intuitivita.
- Los datos como elemento de importancia.

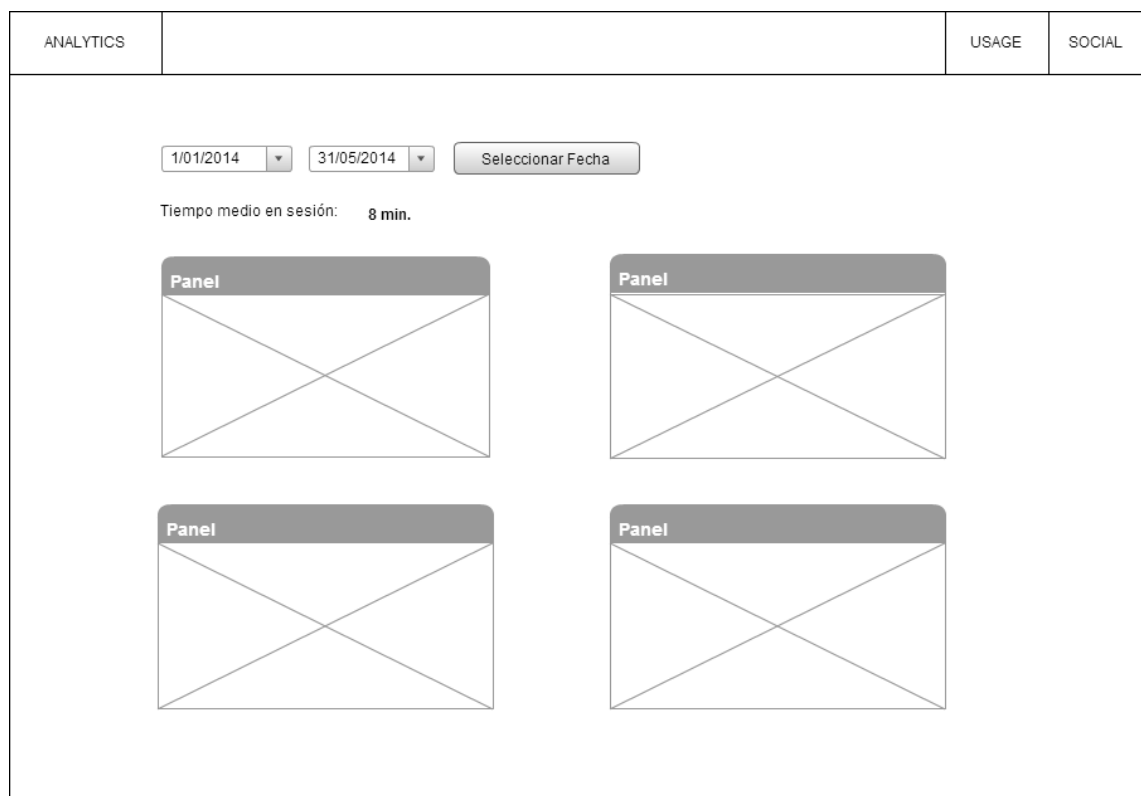


Figura 158: Boceto de interfaz preliminar

El anterior borrador se corresponde con la vista de un dashboard, en la parte superior se encuentra la barra de navegación, con los botones para acceder a cada dashboard en la parte derecha de la barra.

En el contenedor principal destacan 3 tipos de objetos, el primero es la selección de rango de fechas que permite al usuario filtrar los datos visualizados. El segundo elemento es un indicador situado justo debajo y donde irán algunos más. Por último se sitúan los paneles que contendrán las representaciones gráficas, también llamadas elementos del dashboard.

Los elementos del dashboard serán visualizaciones de varios tipos (funnels, barras, grafos) que mostrarán los datos definidos en los requisitos.

7.9.2 Descripción del Comportamiento de la Interfaz

La interfaz diseñada será fácil de utilizar y no tendrá necesidad de ir acompañada de una ayuda complementaria. Para ello se realizará una exhaustiva elección de las gráficas que se utilizaran para representar los datos y los textos que las acompañan.

La única validación de datos existente en la página es la que toma las fechas introducidas y determina si son fechas válidas según el formato ISO 8601, en caso de que no sea así se mostrará un diálogo de error.

Si el rango de fechas no devuelve resultados se mostrará un mensaje indicando que no hay datos para ese periodo.

7.9.3 Diagrama de Navegabilidad

El diagrama de navegabilidad es bastante sencillo debido a los objetivos buscados en el diseño de la interfaz, dos tableros con todos los elementos necesarios para extraer los datos que se definen en los requisitos.

Desde cualquiera de los dashboards se puede acceder al otro o seleccionar un rango de fechas diferente al actual, esto inicia un proceso que obtiene y transforma los datos para su visualización mostrando de nuevo el dashboard per con los datos pertenecientes al periodo seleccionado.

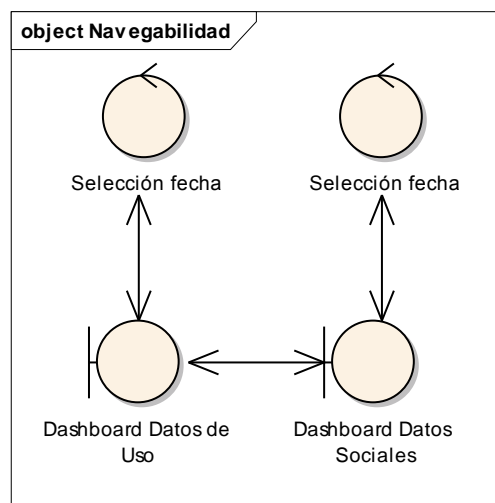


Figura 159: Navegabilidad Dashboard

7.10 Especificación del Plan de Pruebas

7.10.1 Pruebas Unitarias

Adicionalmente a estas pruebas unitarias se diseñaran pruebas unitarias del código utilizando para ello los frameworks descritos en el apartado de tecnologías 7.3

<i>Caso de Uso 1: Extracción datos uso iTEC Directory</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con datos de uso válidos y directorio destino válido	Se generan datos de uso estructurados en CSV válidos
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con datos de uso incompletos y directorio destino válido	Se generan datos de uso estructurados en CSV omitiendo los campos incompletos
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con datos de uso erróneos y directorio destino válido	No se generan datos de uso en CSV válidos
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con datos de uso que tienen codificaciones distintas a utf-8 y directorio destino válido	Se generan datos de uso estructurados en CSV válidos

<i>Caso de Uso 2: Extracción datos entidades iTEC Directory</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con token válido y conexión adecuada	Se generan los datos de entidades en CSV válido
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con token válido y sin conexión	Se muestra error de conexión
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con token inválido y con conexión	Se muestra el error de autenticación que devuelve la API Rest
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción con token válido y cuando la API no encuentra una entidad	Se generan los datos de entidades en CSV válido y para las que no se encuentran datos se almacena un campo que así lo indica

<i>Caso de Uso 3: Transformación de datos combinados de analíticas</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar transformación con datos de uso válidos y datos de entidades válidos	Se generan los datos de analíticas en JSON válidos
Prueba	Resultado Esperado

Ejecutar transformación con datos de uso válidos y datos de entidades válidos pero no se encuentran entidades	Se generan los datos de analíticas en JSON válidos y para las que no se encuentran las entidades se almacena un campo que así lo indica
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar transformación con datos de uso válidos y datos de entidades válidos pero no se encuentran los campos en la entidades	Se generan los datos de analíticas en JSON válidos y para las que no se encuentran los campos de las entidades se almacena un campo que así lo indica
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar transformación sin datos	Se muestra un error advirtiendo de que es obligatorio suministrar datos

<i>Caso de Uso 4: Acceso a web</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede a la web	Se muestra la web

<i>Caso de Uso 5: Acceso a dashboard datos de uso</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestra el dashboard datos de uso

<i>Caso de Uso 5.1: Indicadores de sesión</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran los indicadores de sesión

<i>Caso de Uso 5.2: Indicadores de búsqueda</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran los indicadores de búsqueda

<i>Caso de Uso 5.3: Indicadores de acción</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran los indicadores de acción

<i>Caso de Uso 5.4: Representación datos creación entidades</i>	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de creación de entidades

Caso de Uso 5.5: Representación datos funnel búsqueda-edición personas

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de funnel búsqueda-edición personas

Caso de Uso 5.6: Representación datos funnel búsqueda-edición eventos

Prueba	Prueba
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de funnel búsqueda-edición eventos

Caso de Uso 5.7: Representación datos acciones

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de acciones

Caso de Uso 6: Acceso dashboard datos sociales

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el dashboard datos sociales

Caso de Uso 6.1: Representación datos de conexiones 'trust'

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el grafo de conexiones 'trust'

Caso de Uso 6.2: Representación datos de conexiones 'know'

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el grafo de conexiones 'know'

Caso de Uso 6.3: Representación datos de conexiones 'like'

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el grafo de conexiones 'like'

Caso de Uso 6.4: Representación datos de conexiones y evolución

Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestran las gráficas con los datos de conexiones y la evolución

Caso de Uso 6.5: Representación datos de reparto de acciones entre países

Prueba	Resultado Esperado
Se accede dashboard social	Se muestran gráficas con los datos de acciones entre países

Caso de Uso 6.6: Representación datos de participación de países	
Prueba	Resultado Esperado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestran las gráficas con los datos de participación de países

Caso de Uso 7: Selección rango fechas	
Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona un rango de fechas adecuado	Se muestran los datos para ese dashboard y rango de fechas
Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona un rango de fechas no válido	Se muestra un mensaje indicando que el rango no es válido
Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona un rango de fechas válido pero para el que no hay datos	Se muestra un mensaje indicando que no hay datos para esas fechas

Caso de Uso 8: Filtrado de datos, interacción con gráficas	
Prueba	Resultado Esperado
Pasar el ratón sobre las barras de las gráficas	Se muestran los valores representados
Prueba	Resultado Esperado
Hacer clic en desactivar las series	Se oculta la serie escogida
Prueba	Resultado Esperado
Hacer clic en apilar las barras	Se apilan las barras

7.10.2 Pruebas de Integración

Las pruebas de integración consisten en comprobar que las salidas de las herramientas son adecuadas para la entrada de otras.

Caso de Uso 1: Integración entre herramientas	
Prueba	Resultado Esperado
Ejecutar extracción de datos de uso, extracción de datos de entidades y utilizar sus salidas como entrada para la extracción de analíticas	Se generan archivos JSON válidos con las analíticas
Prueba	Resultado Esperado
Utilizar en la aplicación web el directorio de salida de la extracción de analíticas	Se utilizan los archivos JSON y se generan las gráficas adecuadamente

7.10.3 Pruebas de Usabilidad

La aplicación web creada debe ser:

- Fácil de comprender. Estructura minimalista que contribuya a que su intención se capte adecuadamente.
- Fácil de utilizar. Pocos controles para enfocar la atención del usuario.
- Intuitiva. Controles con un diseño que facilite entender que realizan.
- No usar colores para dar información extra.
- Etiquetado. El etiquetado de gráficas, textos, ejes, secciones, etc. debe ser adecuado y permitir ayudar a comprender las gráficas que se están visualizando.

7.11 Arquitectura del Sistema

7.11.1 Diagrama de Paquetes

El siguiente diagrama de paquetes trata de mostrar en una única vista los sistemas que componen el desarrollo de la presente iteración y los sistemas existentes con los que se relacionan. Se ha decidido mostrarlos en un diagrama por su utilidad, ya que permite tomar consciencia de la interacción entre los sistemas.

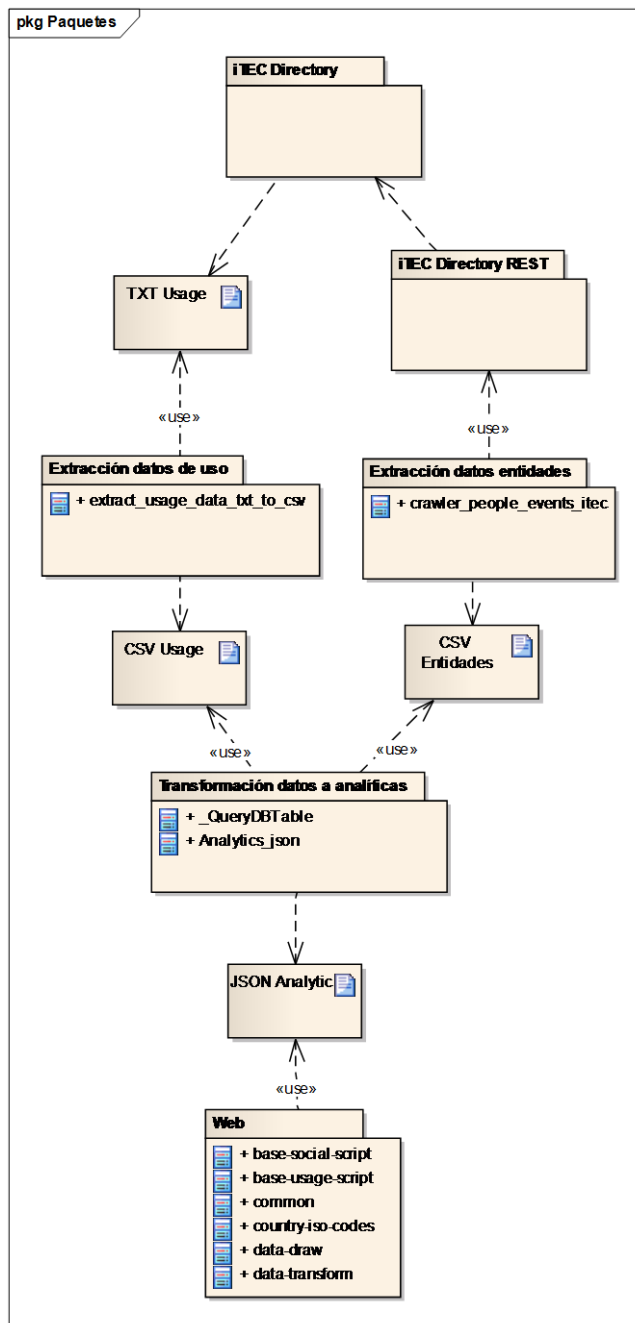


Figura 160: Paquetes Procesamiento datos

Los elementos representados son:

- **iTEC Directory.** Sistema analizado en el Capítulo 5, provee de los datos de uso y de la API REST. Este sistema ya se encuentra desarrollado.
- **Extracción datos de uso de iTEC Directory.** Constituye la funcionalidad descrita por los requisitos R1. Se trata de un sistema escrito en Python que se encarga de cargar los archivos TXT generados por iTEC Directory y estructurarlos de acuerdo a la especificación xAPI exportándolos como CSV para su posterior consulta.
- **Extracción datos entidades iTEC Directory.** Constituye la funcionalidad descrita por los requisitos R2. Es el sistema encargado de obtener los datos de entidades públicas accediendo a estos a través de la API Rest de iTEC Directory. Es un sistema escrito en Python.
- **iTEC Directory Rest.** Es la API que proporciona el directorio y facilita el acceso a los datos. La extracción de datos de entidades se conecta y extrae lo necesario. Esta parte de iTEC ya se encuentra desarrollada y solo se hace uso de ella.
- **Transformación de datos combinados a analíticas.** Constituye la funcionalidad descrita por los requisitos R3. Toma como entrada los archivos generados en los anteriores sistemas y genera archivos JSON listos para consumir con el resultado de aplicar reglas para la creación de analíticas.
- **Web.** Constituye la funcionalidad descrita por los requisitos R4 a R8. Se trata de la aplicación web desarrollada que consume los archivos JSON resultado de la transformación analítica y aplicando agregaciones sobre los datos y la reestructuración para adecuarse a las exigencias de las librerías gráficas utilizadas representa las visualizaciones. Es un sistema escrito en HTML5, CSS3 y Javascript.

7.11.2 Diagrama de Despliegue

El siguiente diagrama muestra la configuración inicial para el despliegue de los sistemas de esta iteración.

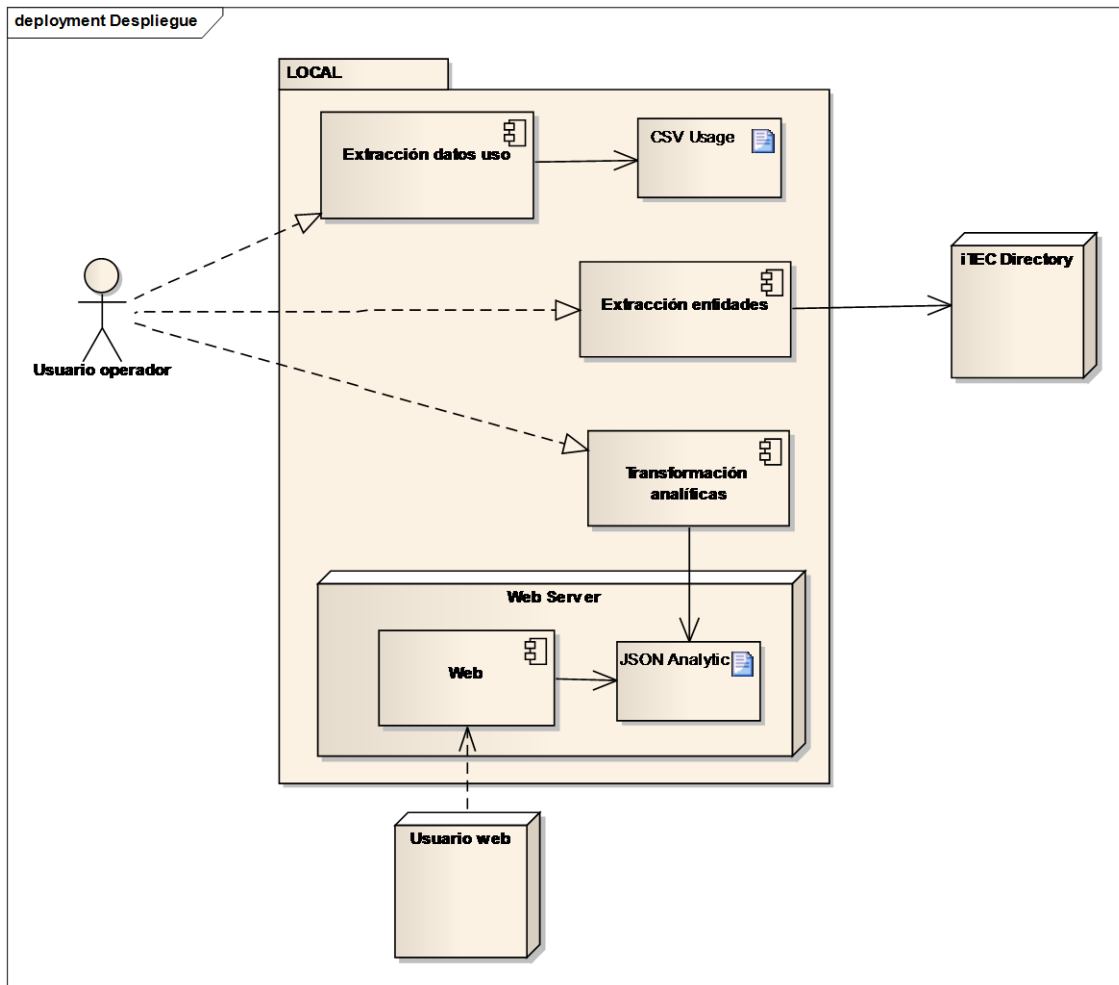


Figura 161: Despliegue Procesamiento datos

Los elementos principales son:

- **iTEC Directory.** Instancia del directorio que será consultada para la extracción de datos.
- **LOCAL.** En un servidor local o una máquina albergada en un hosting se despliega un servidor web y un operador ejecuta los sistemas desarrollados para el tratamiento de los dato que se exportaran a una de las carpetas publicas del servidor web para su acceso.

7.12 Diagrama de Clases

Las clases de cada uno de los sistemas se comunican e interaccionan dentro del sistema, no con el resto de sistemas por lo que se representarán las clases enmarcadas en su propio contexto.

7.12.1 Extracción datos uso de iTEC Directory

El siguiente diagrama muestra la clase que compone el sistema de extracción de datos de uso de iTEC Directory.

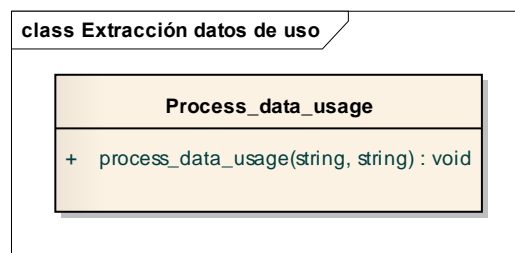


Figura 162: Diagrama de clases Extracción datos de uso iTEC Directory

Es una clase reducida cuya única labor es, recibiendo dos cadenas que representan las rutas en el sistema de entrada de ficheros y exportación de ficheros, generar los ficheros CSV siguiendo el estándar xAPI en el directorio indicado.

7.12.2 Extracción de entidades de iTEC Directory

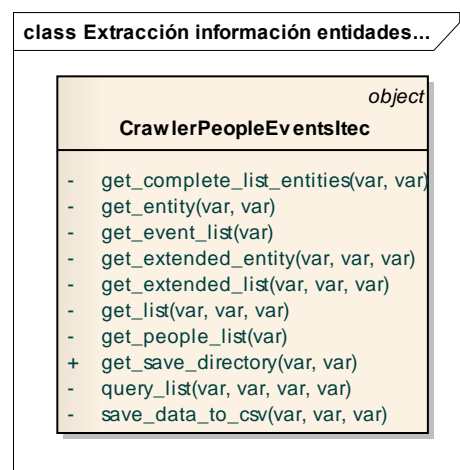


Figura 163: Diagrama de clases Extracción de entidades de iTEC Directory

Se encarga de conectarse a la API Rest de iTEC Directory y obtener absolutamente todos los datos, que serán exportados a un archivo CSV.

7.12.3 Transformación de datos combinados a analíticas

El siguiente diagrama muestra las clases que componen el sistema de transformación de los datos a analíticas partiendo de

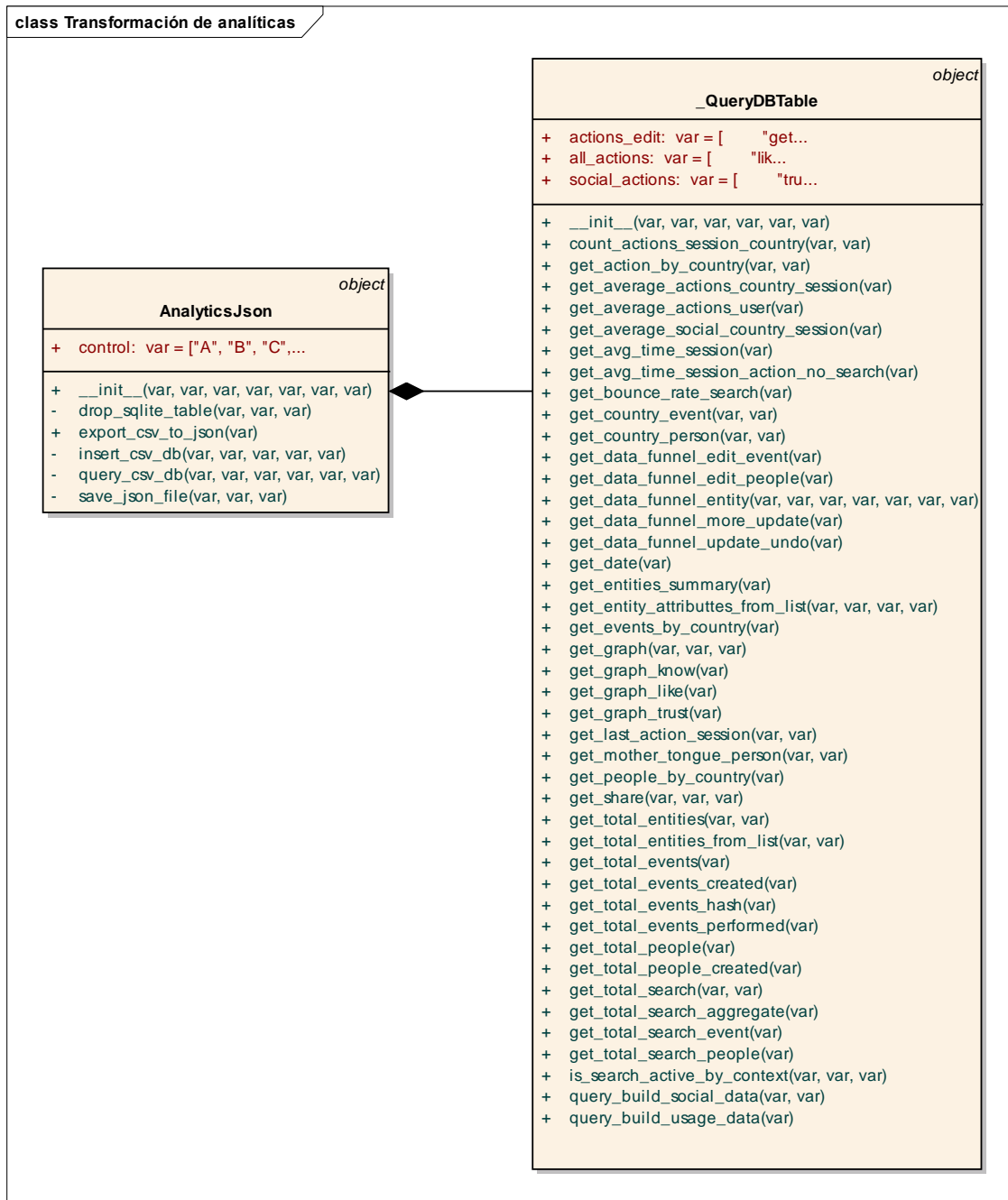


Figura 164: Diagrama de clases Transformación de datos combinados a analíticas

Dos clases comparten la gran funcionalidad que consiste en crear en memoria la tabla de entidades y de datos de uso. Con estos datos se aplican una serie de reglas para obtener las analíticas que se exportarán como ficheros JSON.

7.12.4 Web

A continuación se muestra un diagrama de las clases del sistema web, se encargan de la carga, transformación y visualización de los datos.

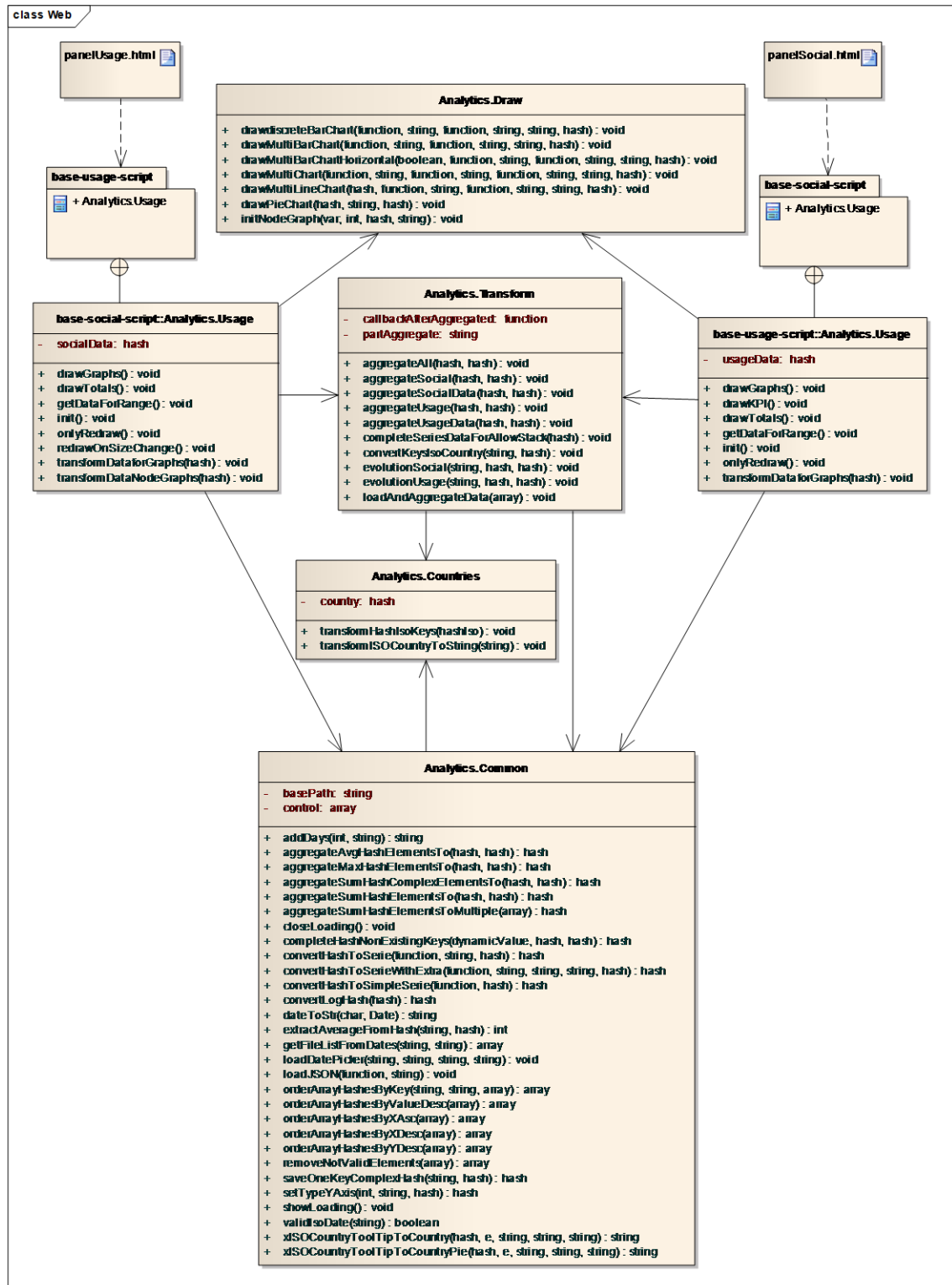


Figura 165: Diagrama de clases Web

7.13 Diagramas de Secuencia

7.13.1 Extracción datos de entidades de iTEC Directory

El siguiente diagrama de secuencia representa el proceso de extracción de información de todas las entidades públicas de iTEC Directory. El elemento "iTEC Directory" representa la conexión con la API Rest.

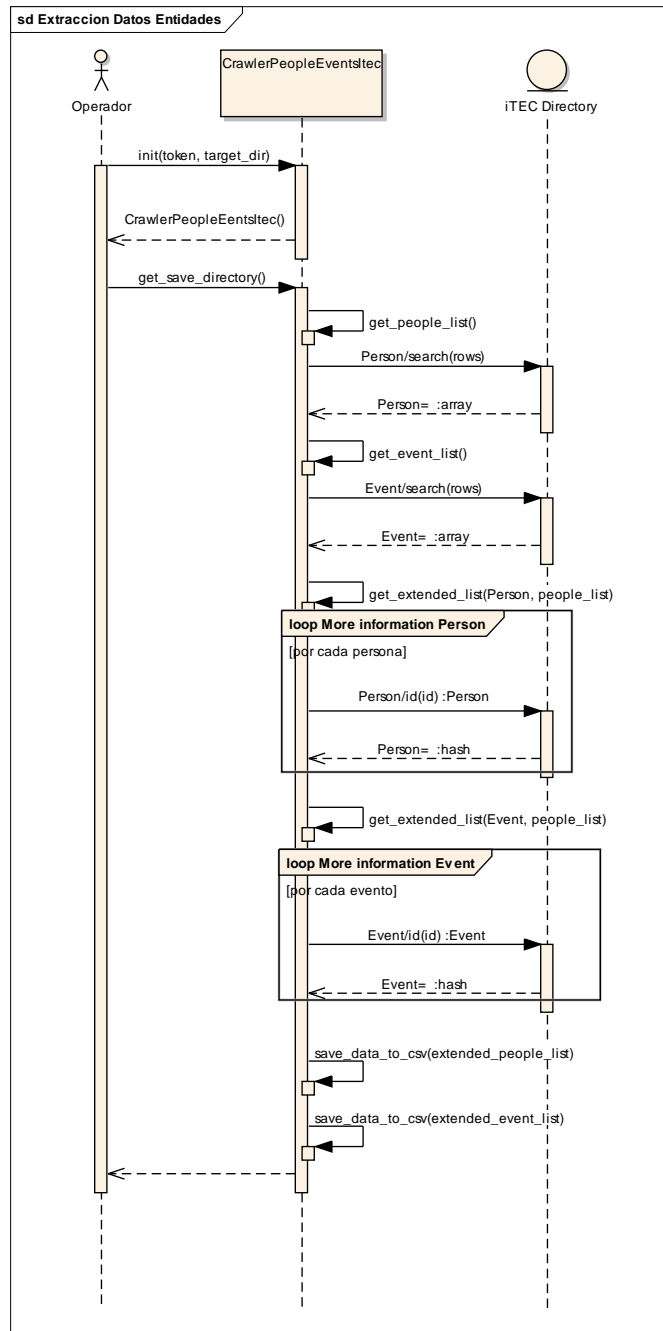


Figura 166 : Secuencia Extracción datos de entidades de iTEC Directory

7.13.2 Transformación de datos combinados a analíticas

El siguiente diagrama de secuencia muestra el proceso seguido para la ejecución de la transformación de los datos a analíticas. Se han omitido del diagrama las llamadas a los métodos encargados de extraer cada analítica por ser numerosos. Se han sustituido por dos fragmentos etiquetados con seq.

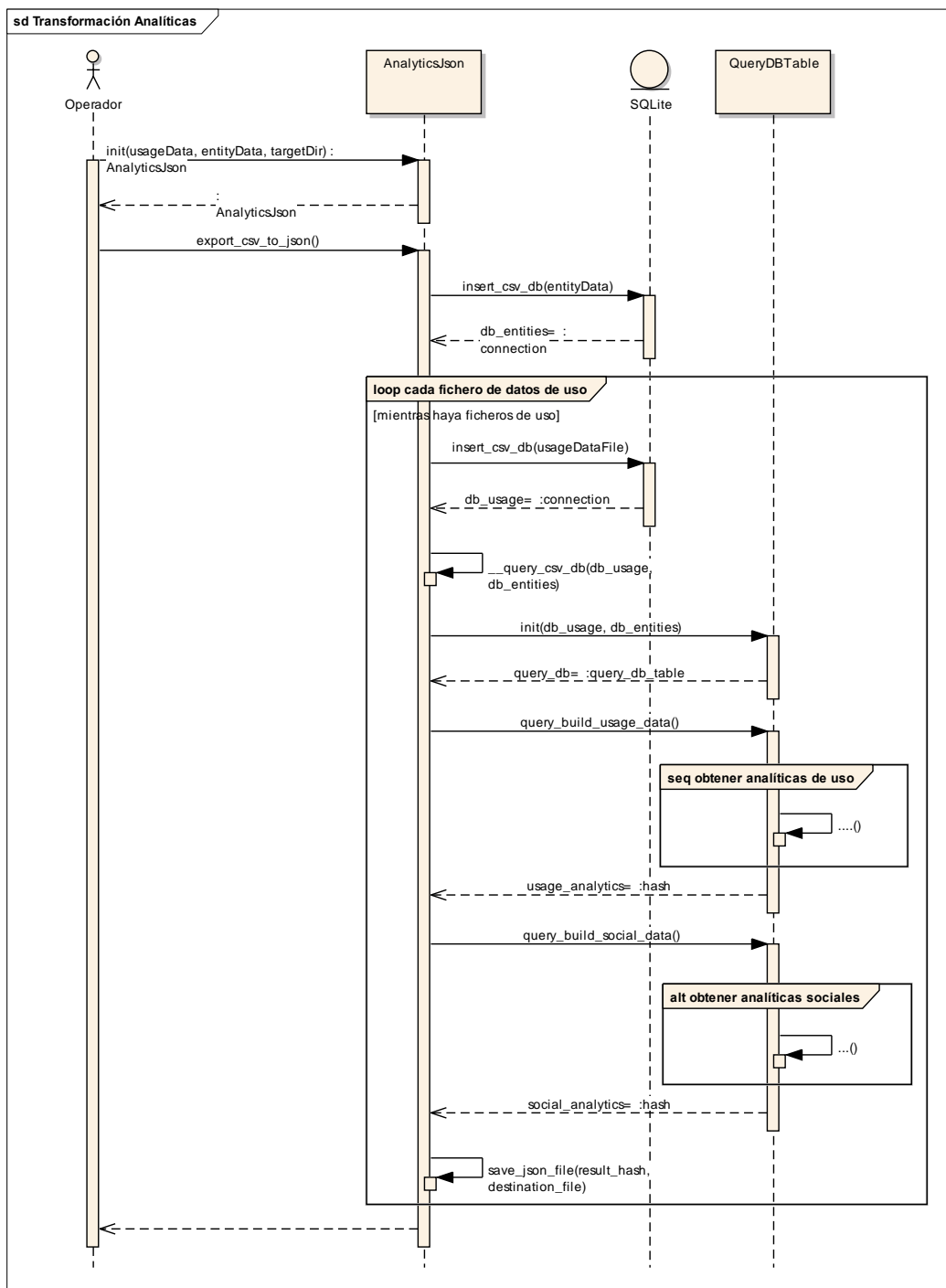


Figura 167: Secuencia Transformación datos combinados a analíticas

Las llamadas que se ejecutan dentro de "seq obtener analíticas de uso" son:

- get_date()
- get_entities_summary
- get_avg_time_session
- get_avg_time_session_action_no_search
- get_bounce_rate_search
- get_average_actions_user
- get_total_people_created
- get_total_events_created
- get_total_entities_created
- get_total_events_hash
- get_total_events_performed
- get_people_by_country
- get_events_by_country
- get_total_search_people
- get_total_search_event
- get_total_search_aggregate
- get_data_funnel_edit_people
- get_data_funnel_edit_event
- get_data_funnel_update_undo
- get_data_funnel_more_update

Las llamadas que se ejecutan dentro de "seq obtener analíticas sociales" son:

- get_date
- get_graph_trust
- get_graph_know
- get_graph_like
- get_share
- get_average_social_country_session

7.13.3 Web

El siguiente diagrama representa la secuencia llevada a cabo por un usuario de la web. Dado que sería posible realizar la secuencia para los dos dashboard se utilizan los nombres genéricos. Se han omitido llamadas a Common, para dar una visión de mayor nivel y porque su misión es ofrecer una librería de funciones para operaciones comunes.

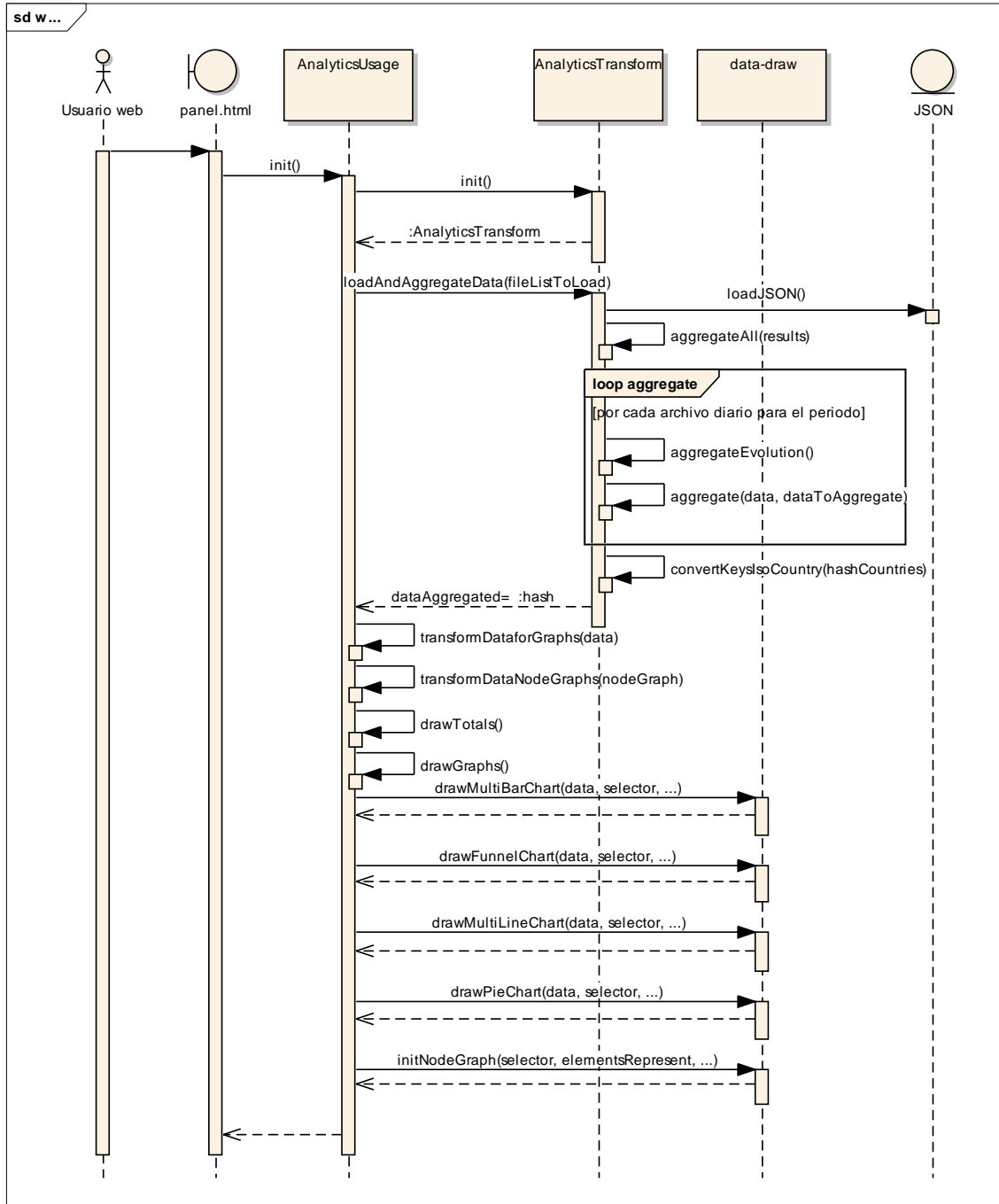


Figura 168: Secuencia Web

7.14 Base de Datos

7.14.1 Integración de la Base de Datos

Para los sistemas desarrollados no existe una base de datos como tal, el intercambio de datos entre los procesos se realiza mediante la exportación/importación de ficheros.

En esta fase las visualizaciones y los sistemas no están integrados en iTEC y podrían ser desplegados y ejecutados en cualquier servidor web que permitiera ejecución de código Python.

7.14.2 Entidades

En este apartado se explorarán los archivos y la estructura de estos que sirven para almacenar e intercambiar la información.

Algunos datos sensibles que pudieran identificar a los interesados han sido modificados.

7.14.2.1 Extracción datos de uso de iTEC Directory

7.14.2.1.1 Entrada

La entrada de este proceso es la localización del directorio que contiene los archivos de texto en crudo generados por iTEC Directory. En estos archivos se almacena la información sobre los datos de uso.

El aspecto de uno de estos archivos es el siguiente:

```
{ "id": "37624f3d-123f-4c2d-83d3-9ef8dccc9c5a", "actor": "http://itec-directory.eun.org/User/0000", "verb": "search", "object": "http://itec-directory.eun.org/Event", "context": "{ \"q\": \"EVN.text:*\", \"rows\": 12, \"start\": 0, \"facetMinCount\": 1, \"facetLimit\": -1, \"facetFields\": [ \"EVN.country\", \"EVN.languages\", \"EVN.subjects\", \"EVN.types\", \"EVN.places\", \"EVN.source\" ], \"info\": \"ALL.describedLink\", \"uiLang\": \"en\", \"filters\": [ { \"field\": \"EVN.country\", \"tokens\": [] }, { \"field\": \"EVN.languages\", \"tokens\": [] }, { \"field\": \"EVN.subjects\", \"tokens\": [] }, { \"field\": \"EVN.types\", \"tokens\": [] }, { \"field\": \"EVN.places\", \"tokens\": [] }, { \"field\": \"EVN.source\", \"tokens\": [] } ] }\", \"result\": { \"success\": true, \"completion\": true, \"response\": { \"numFound\": 448 } }, \"timestamp\": \"2014-01-28T16:37:40.407+01:00\", \"stored\": \"2014-01-28T16:37:40.407+01:00\", \"version\": \"v1.0\", \"sessionId\": \"00000000\" }
```

Estos archivos almacena por cada línea de un archivo cadenas de texto JSON con los atributos de una acción.

Adicionalmente este proceso recibe como entrada el directorio destino donde se exportarán los nuevos datos.

7.14.2.1.2 Salida

La conversión consiste en dar un formato más adecuado a los archivos, estructurándolos en CSV y según el estándar xAPI.

Se aplica una operación de saneamiento para evitar datos corruptos, codificaciones extrañas, etc.

```
id,actor,verb,object,context,result,timestamp,stored,version,sessionId
37624f3d-123f-4c2d-83d3-9ef8dccc9c5a,http://itec-
directory.eun.org/User/0000000,search,http://itec-
directory.eun.org/Event,{"q":"EVN.text:*","rows":12,"start":0,"facetMinCount"
:1,"facetLimit":-
1,"facetFields":["EVN.country","EVN.languages","EVN.subjects","EVN.types","EV
N.places","EVN.source"],"info":"ALL.describedLink","uiLang":"en","filters":
[{"field":"EVN.country","tokens":[]},{ "field":"EVN.languages","tokens":[]},{
"field":"EVN.subjects","tokens":[]},{ "field":"EVN.types","tokens":[]},{ "fie
ld":"EVN.places","tokens":[]},{ "field":"EVN.source","tokens":[]}],{"compl
etion": true, "response": "{\numFound\":448}", "success": true}",2014-01-
28T16:37:40.407+01:00,2014-01-28T16:37:40.407+01:00,v1.0,00000
```

Dado que iTEC Directory utiliza el mismo estándar para el almacenamiento de sus archivos esta operación es bastante simple.

7.14.2.2 Extracción datos de entidades de iTEC Directory

7.14.2.2.1 Entrada

La entrada para este proceso es un token de autenticación reciente, por el cual el sistema pueda conectarse a la API Rest y obtener todos los datos.

Para la entrada de este proceso también es necesario un directorio destino donde almacenar el resultado, idealmente será el mismo que para el proceso anterior.

7.14.2.2.2 Salida

La salida de este proceso son dos archivos, uno para los usuarios y otro para los eventos.

Para las personas:

```
_id,birthDate,country,expertise,languageMotherTongue,languagesOther,gender,roles
00000,,TR,9999;1292;1040,tr,
```

Para los eventos:

```
_id,country,languages
000000,CH,de
```

De cada tipo de entidad se almacenan aquellos datos necesarios para las representaciones diseñadas.

7.14.2.3 Transformación de datos combinados a analíticas

7.14.2.3.1 Entrada

La entrada de este proceso son los directorios y las localizaciones de los archivos generados en los pasos anteriores. Es responsabilidad de este sistema combinar los datos, eliminar la información que pudiera identificar a usuarios y generar archivos listas para consumir por la aplicación final.

7.14.2.3.2 Salida

La salida de este proceso son archivos diarios en JSON con las analíticas que se han elegido.

```
{
  "usage": {
    "total_events_by_country": {},
    "funnels": {
      "dataEditEvent": {
        "values": [
          {
            "y": 6,
            "x": "Browse"
          },
          {
            "y": 2,
            "x": "Edit"
          }
        ],
        "key": "Event"
      },
    },
    ...
  },
  "social": {
    "average_actions_country": {
      "BE": {
        "total": 18.0,
        "count": 2.0,
        "avg": 9.0
      },
      "CH": {
        "total": 3.0,
        "count": 1.0,
        "avg": 3.0
      },
      "HU": {
        "total": 23.0,
        "count": 2.0,
        "avg": 11.5
      }
    },
    ...
  },
  ...
}
```

Son diccionarios con las claves y valores que se usaran en la web para transformar y representar los datos.

7.14.2.4 Web

Los datos de entrada para el sistema de la web son los archivos JSON diarios del paso anterior y un rango de fechas que seleccionará el usuario, a partir de esos datos la salida serán las representaciones generadas con esos datos y solo permanecerán en memoria para el usuario concreto de la web.

7.15 Elección de representaciones

En los siguientes apartados se describirán las representaciones escogidas para satisfacer los requisitos planteados.

Gráficas, colores, textos y posiciones han sido escogidos minuciosamente para cumplir con los propósitos de proyecto.

Durante toda el proceso de desarrollo los dashboard han sufrido cambios, tanto en los datos representados como la forma de representarlos. Aquí se exponen las elecciones finales, fruto de una evolución en la que han participado los miembros de iTEC Directory.

7.15.1 Dashboard datos de uso

El dashboard de datos de uso reúne las analíticas tradicionales de un sitio web y aquellas específicas para los datos de uso de iTEC Directory. Son fácilmente reconocibles por todo el mundo, y especialmente por aquellos acostumbrados a trabajar con este tipo de analíticas. Los indicadores se han diseñado como datos cortos representados a través de simple texto.

- **Indicadores de sesión** (Requisito 5.1). Este requisito ha desarrollado los siguientes elementos:
 - Avg. Time in session (Tiempo medio de sesión).
- **Indicadores de búsqueda** (Requisito 5.2). El requisito desarrolla los siguientes elementos:
 - Bounce Rate - Search (Porcentaje de rebote en búsqueda). Indica en porcentaje el número de usuarios que abandonan la página después de una búsqueda. Proporciona información sobre como de efectiva es la búsqueda.
- **Indicadores de acción** (Requisito 5.3). El requisito desarrolla los siguientes elementos:
 - Avg. Time before action (Tiempo medio antes de una acción). Es el tiempo que transcurre desde que el usuario entra en la web hasta que realiza una acción que implica el cambio en una entidad (like, trust, etc.)
 - Avg. Number Actions by User (Número de acciones medias por usuario).
- **Representación datos creación entidades** (Requisito 5.4). El requisito desarrolla los siguientes elementos:
 - Date Range Manual vs All-Time Creation Entities (Creación de entidades manualmente en el periodo y creación de entidades en el periodo). Representa en una gráfica de barras dos series, una los datos de creación de entidades manualmente (a través del directorio) en el periodo seleccionado, y otra serie con los datos de creación de entidades desde que se tienen datos incluyendo creación automática. Cada una de estas series ofrece los datos separados para Personas y Eventos.
 - Entities Creation Evolution (Evolución de creación de entidades). Representa el número de entidades que se han creado en los meses del rango especificado. La representación se realiza mediante una gráfica de líneas con dos series (Personas y Eventos).

- Entities Creation (Creación de entidades). Representa la creación de entidades mediante dos series (Personas y Eventos) segmentadas por el país de la persona que crea estas entidades. Se utiliza una representación de barras. Es necesario destacar que cuando no hay datos sobre una persona se establece el país "N/A", que para no enrarecer la representación tendrá su propia escala (hay muchas personas que no han puesto su país)
- **Representación datos de búsquedas** (Requisito 5.5). El requisito desarrolla los siguientes elementos:
 - Searches (Búsquedas). Se representa mediante barras el número de búsquedas realizadas en el periodo seleccionado para cada uno de los tipos de entidades (Personas y Eventos).
 - Search Evolution (Evolución de búsquedas). Representa el número de búsquedas que se han realizado en los meses del rango especificado. La representación se realiza mediante una gráfica de líneas con dos series (Personas y Eventos).
- **Representación datos funnel búsqueda-edición personas** (Requisito 5.6). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Funnel: Browse-Edit People - users. Se representa mediante un funnel el número de usuarios que logran completar cada paso de una sucesión, en este caso primero buscar en el directorio de personas y luego realizar alguna acción sobre una entidad de tipo Persona.
- **Representación datos funnel búsqueda-edición eventos** (Requisito 5.7). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Funnel: Browse-Edit Events - users. Se representa mediante un funnel el número de usuarios que logran completar cada paso de una sucesión, en este caso primero buscar en el directorio de eventos y luego realizar alguna acción sobre una entidad de tipo Evento.
- **Representación datos acciones** (Requisito 5.8). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Actions (Acciones). Se representa mediante una gráfica de barras la cantidad de acciones realizadas en el periodo especificado y se segmenta por el tipo de acción realizada. En este caso, se aplica una escala logarítmica en el eje Y para que no se enrarezca la representación cuando se visualicen acciones que tienen una frecuencia exponencialmente mayor que el resto.

7.15.2 Dashboard datos sociales

El dashboard de datos sociales pretende dar la capacidad de extraer conclusiones sobre los vínculos que se establecen entre las entidades del directorio atendiendo a características concretas, especialmente el país

- **Representación datos de conexiones 'trust'** (Requisito 6.1). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Trust Connection (Conexión Confianza). Mediante un grafo se representan los países de las personas implicadas en una relación de confianza y mediante

líneas con fuente y destino se representa la dirección. El tamaño de los nodos viene determinado por la confianza global y el grosor de las líneas por la cantidad de confianza que se establece entre nodos.

- **Representación datos de conexiones 'know'** (Requisito 6.2). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Know Connection (Conexión Conocer). Mediante un grafo se representan los países de las personas implicadas en una relación de conocer y mediante líneas con fuente y destino se representa la dirección. El tamaño de los nodos viene determinado por la cantidad de conocidos total y el grosor de las líneas por la cantidad de conocidos que se establece entre nodos.
- **Representación datos de conexiones 'like'** (Requisito 6.3). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Like Connection (Conexión Gustar). Mediante un grafo se representan los países de las personas y eventos implicados en una relación 'gustar' y mediante líneas con fuente y destino se representa la dirección. El tamaño de los nodos viene determinado por la cantidad de 'gustar' global recibida y el grosor de las líneas por la cantidad de 'gustar' que se establece entre nodos. En este caso la relación se establece entre una persona y un evento.
- **Representación de conexiones y evolución** (Requisito 6.4). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Social Evolution (Evolución Social). Se representa mediante un gráfico de líneas el número de acciones que se han realizado en los meses del periodo seleccionado. Las acciones realizadas se muestran mediante series
- **Representación datos de reparto de acciones entre países** (Requisito 6.5). El requisito desarrolla los siguientes elementos:
 - Entities Creation Share (Porcentaje de creación de entidades). Mediante una gráfica de tarta se visualizan los países y la porción que les corresponde respecto al total en la creación de entidades.
 - Social Actions Share (Porcentaje de Acciones Sociales). Mediante una gráfica de tarta se visualizan los países y la porción que les corresponde respecto al total en realización de acciones sociales.
- **Representación datos de participación de países** (Requisito 6.6). El requisito desarrolla el siguiente elemento:
 - Avg. Actions vs. Avg. Social Actions by Session (Media de Acciones y Media de acciones sociales por sesión). Mediante una gráfica de barras se representan los países y las medias de acciones y acciones sociales por sesión.

7.16 Interfaz

7.16.1 Resultado final

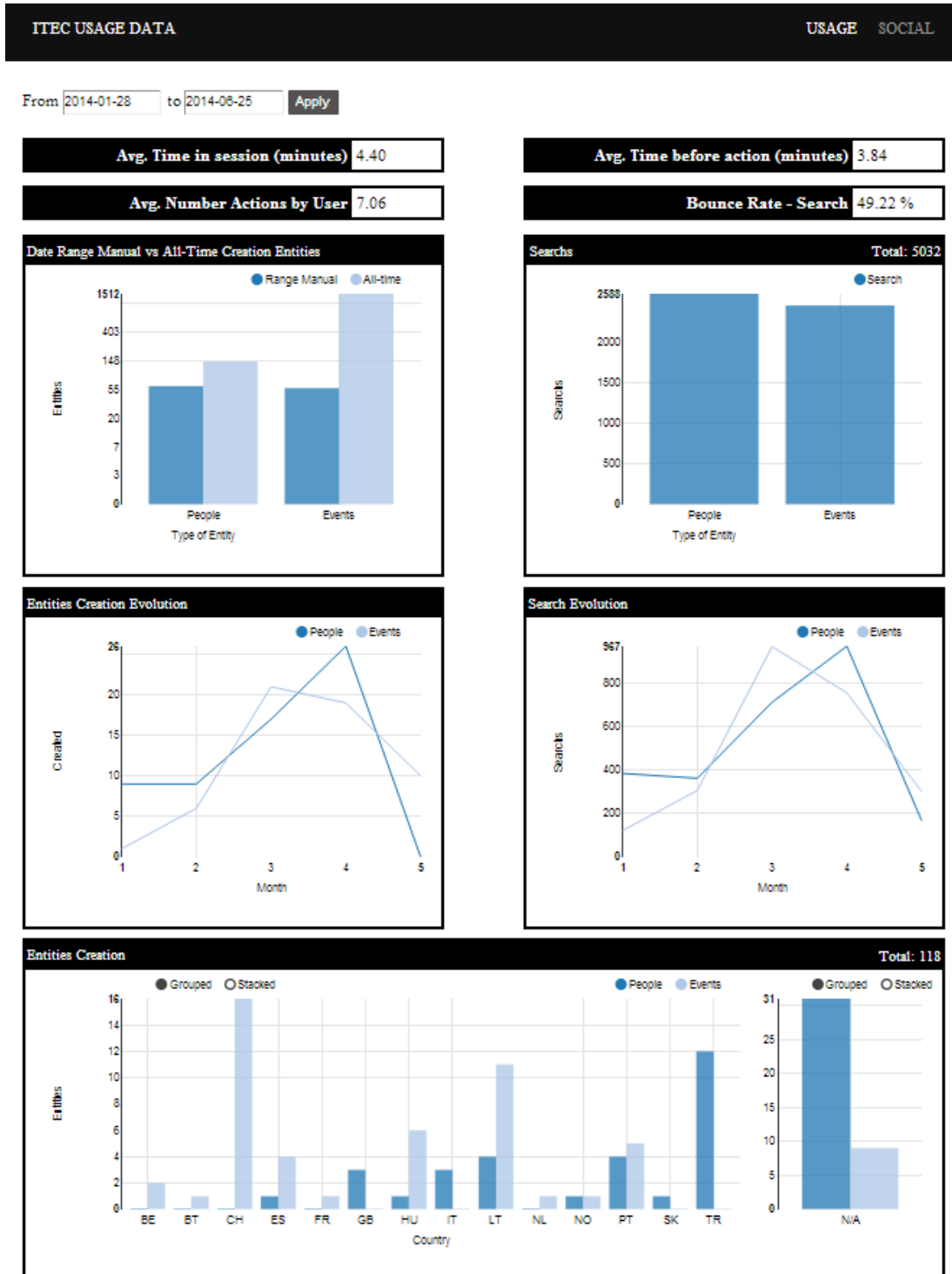


Figura 169: Dashboard Datos de Uso I

A continuación se muestra la segunda parte del dashboard de datos de uso. Esta parte se encuentra justo debajo, dentro de la página, de la captura anterior.

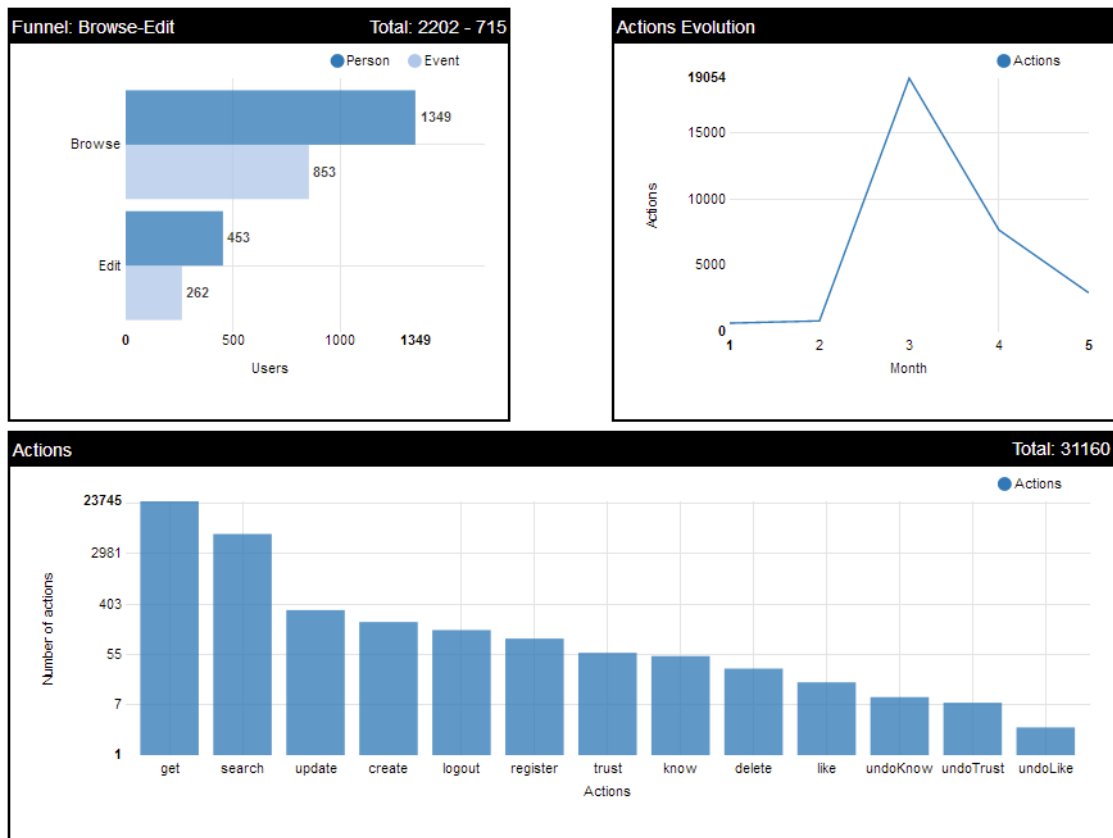


Figura 170: Dashboard Datos de Uso II

A continuación se muestra el dashboard de datos sociales.

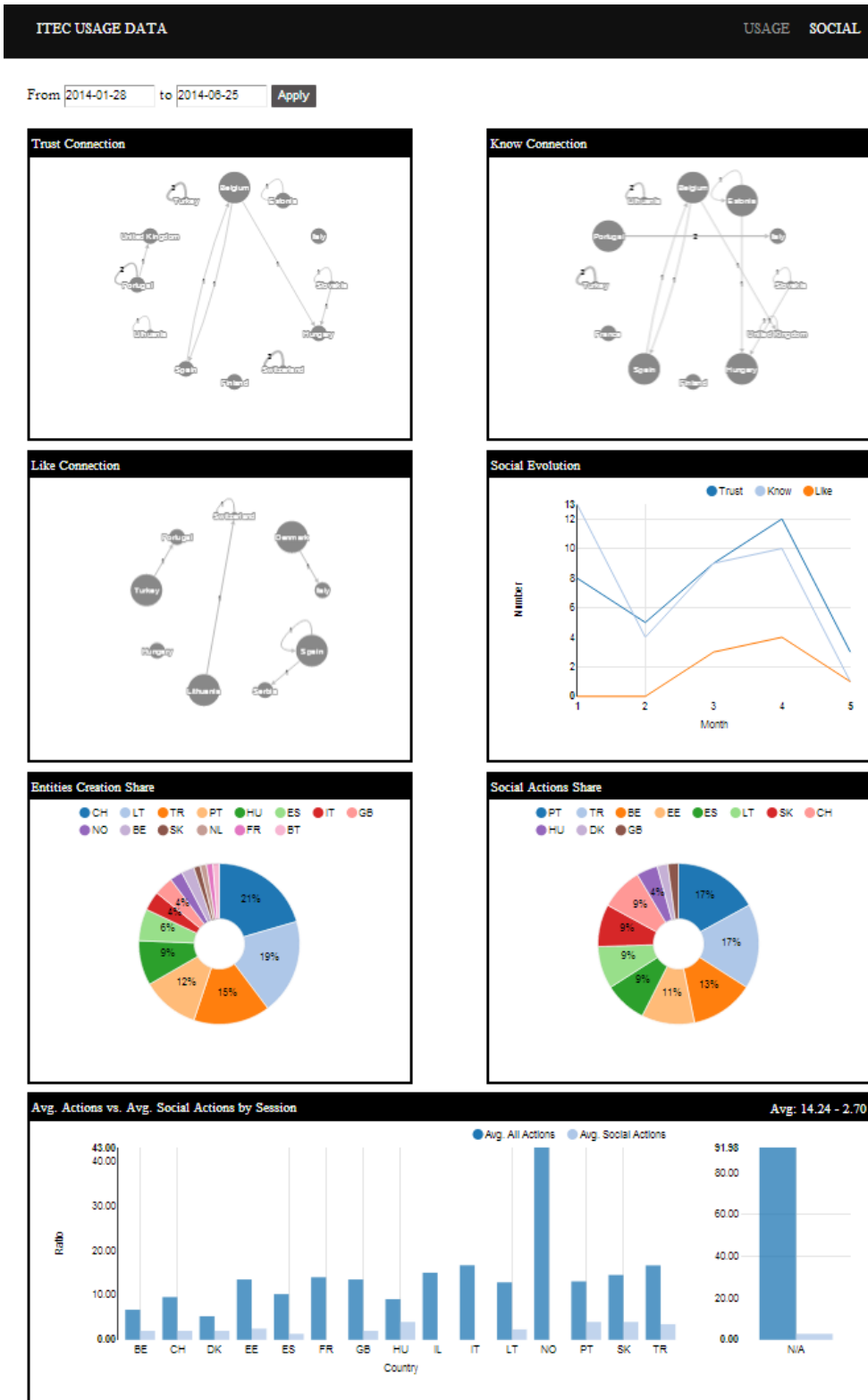


Figura 171: Dashboard Social

Otros sistemas no se evalúan en este apartado por no constar de una interfaz y tratarse de herramientas completamente ejecutados desde línea de comandos.

7.16.2 Evolución

Merece la pena mostrar porciones de la evolución que han sufrido los dashboard hasta llegar a su estado final, proporciona una idea amplia del trabajo desarrollado para llegar a un conjunto de visualizaciones adecuado.

7.16.2.1 v1

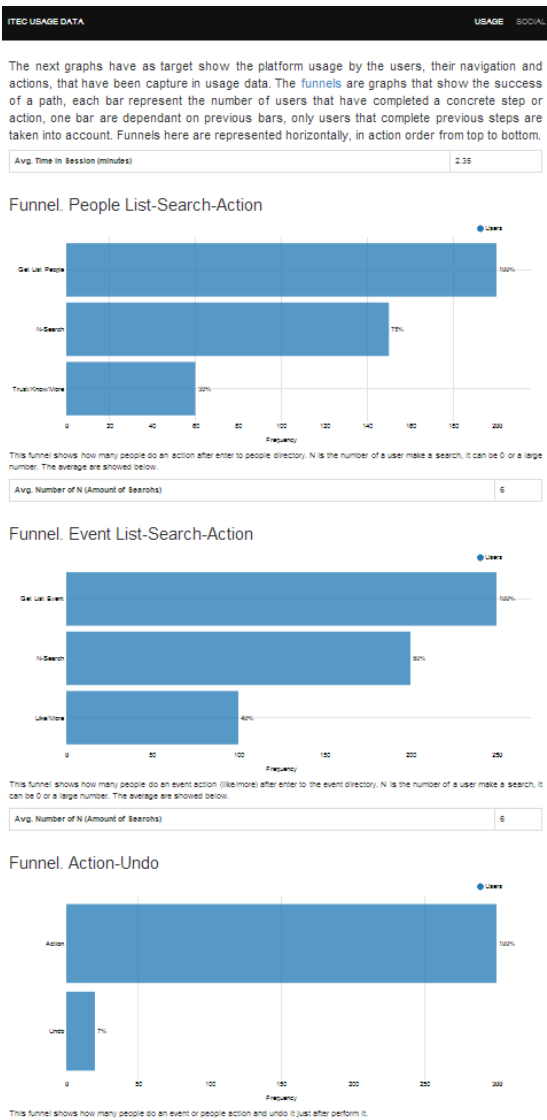


Figura 173 : Dashboard datos de uso

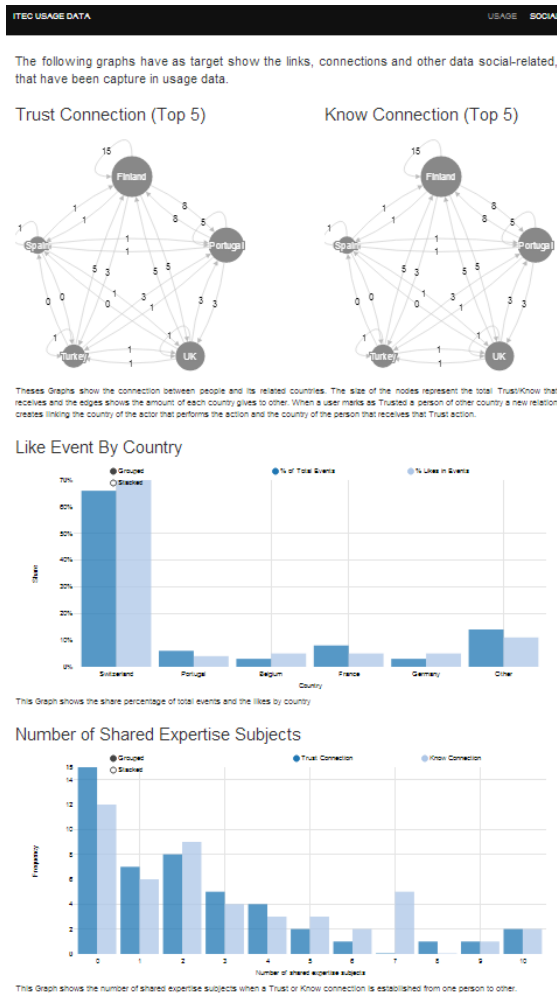


Figura 172 : Dashboard datos sociales v1

Esta primera versión de los dashboard pretendía crear una estructura y visualizaciones de ejemplo para ilustrar la web que se quería diseñar. Las visualizaciones ocupan un gran espacio y hay cantidad de textos, que más que ayudar entorpecen y distraen la atención.

7.16.2.2 v2



Figura 175: Dashboard Datos de Uso v2

Esta segunda versión ya estructura los elementos en el dashboard más uniformemente, las visualizaciones y etiquetados son más correctos.

Se puede apreciar como algunas escalas no son adecuadas, pues al ser de lineales los datos con mayor frecuencia hacen pasar desapercibidos al resto.



Figura 174: Dashboard Datos Sociales v2

7.16.2.3 v3



Figura 177: Dashboard Datos de Uso v3



Figura 176: Dashboard Datos Sociales v3

Esta versión elimina algunos elementos que han sido desechados ya sea a través del feedback de los miembros de iTEC Directory o por las reuniones con los directores de proyecto.

Hay mejoras evidentes como son la aplicación de escalas más adecuadas o la separación de los datos extremos para que no modifiquen las gráficas.

También se han incluido ya las gráficas de evolución, que permiten ver como los datos cambian en el intervalo seleccionado.

7.17 Pruebas

Las pruebas se llevaran a cabo durante y después del desarrollo de cada sistema.

Los pruebas se han llevado a cabo principalmente en un equipo con las siguientes características:

- Linux Mint 64 bits
- Eclipse
- Intel i/ 4700MQ (4 núcleos a 2.7 GHz) 16 GB RAM

7.17.1 Pruebas unitarias, de integración y del sistema

Se llevaran a cabo las pruebas especificadas en el apartado 7.10 y además se han establecido pruebas automáticas en los sistemas desarrollados.

Las pruebas automáticas se pueden considera principalmente unitarias aunque también sirven de integración y del sistema, por lo que se ha decidido integrar todas aquí.

Se desarrollaran las pruebas en Jasmine en el caso de los test del código Javascript y en unittest en el caso de Python.

Se realizaran pruebas unitarias de los siguientes sistemas:

- Transformación de datos combinados a analíticas. Se realizarán test para comprobar que las salidas del sistema para unas entradas conocidas son las esperadas, para ello se comprobará cada uno de los campos contrastándolo con los datos de prueba.
- Web. Cada una de las clases que expongan sus métodos públicos de la web serán testeadas con la herramienta Jasmine. Se elaboraran pruebas para cada método y para unas entradas conocidas se revisarán las salidas.

7.17.2 Pruebas de Usabilidad

Se ha diseñado un cuestionario de evaluación para que varias personas voluntarias puedan evaluar diferentes aspectos de la herramienta final.

Principalmente este cuestionario está enfocado a valorar si los objetivos de la web se cumplen, resumiendo lo descrito anteriormente:

- Sencillez.
- Intuitividad.
- Fácil de comprender las representaciones.

El resto de sistemas no tienen aplicación para este tipo de pruebas.

¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
<ol style="list-style-type: none">1. Ociosas.2. Profesionales.3. Educativas.4. Ninguna.
¿Toma decisiones profesionales mediante el uso o apoyo de herramientas informáticas?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí, cada día.2. Frecuentemente.3. De vez en cuando.4. Raramente.5. No, nunca.
¿Conoce que son las analíticas web?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí y las he usado.2. Las conozco.3. Me suenan pero no lo tengo claro.4. No, no he oído hablar de ellas.
¿Ha utilizado alguna vez gráficas o representaciones de datos?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí.2. No.
¿Ha desarrollado alguna vez gráficas o representaciones de datos?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí.2. No.
¿Qué cree que importa más en una gráfica o representación?
<ol style="list-style-type: none">1. La cantidad de datos que pueda mostrar.2. Las opciones de personalización que ofrece (colores, fuente, etc.)
¿En general, cree que las gráficas ayudan a comprender mejor los datos?
<ol style="list-style-type: none">1. Sí, siempre.2. Depende en mayor medida de la representación gráfica escogida.3. Depende en mayor medida de los datos representados.4. Depende de la representación gráfica y los datos representados.5. No, los datos en texto son más útiles.
¿Con qué frecuencia utiliza herramientas analíticas? (Google Analytics, Yahoo Analytics, Adobe Analytics, Webtrekk, Mixpanel, etc.)
<ol style="list-style-type: none">1. Todos los días.2. Varias veces a la semana.3. Ocasionalmente.4. Nunca o casi nunca.5. No conozco ninguna.

A continuación el cuestionario específico de la herramienta web.

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Sabe cómo moverse entre dashboard?</i>				
<i>¿Sabe cómo elegir un rango de fechas?</i>				
<i>¿Sabe como interactuar con las representaciones?</i>				
<i>¿Entiende la diferenciación entre datos de uso y sociales?</i>				
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Entiende los datos que los indicadores del dashboard de datos de uso transmite?</i>				
<i>¿Cree que las representaciones son adecuadas para los datos representados?</i>				
<i>Al cargar datos para un periodo ¿tiene con frecuencia la percepción de que espera demasiado?</i>				
<i>¿Entiende todas las etiquetas de los ejes?</i>				
<i>¿Entiende todos los títulos de los elementos?</i>				
<i>¿Le parecen adecuadas las escalas de los ejes?</i>				
<i>¿Le parecen adecuados los formatos de los datos representados? (número de decimales, abreviaturas, etc.)</i>				
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
<i>La disposición de los elementos es</i>				
<i>El tamaño de los elementos es</i>				
<i>Los colores de la interfaz son</i>				
<i>El tamaño de los botones es</i>				
Diseño de la Interfaz	Si		No	A veces
<i>¿Le parece una interfaz atractiva?</i>				
<i>¿Le parece que el espacio esta aprovechado?</i>				
<i>¿Es intuitiva?</i>				

7.17.3 Pruebas de Accesibilidad

No se han establecido requisitos de accesibilidad concretos o relacionados con estándares de accesibilidad conocidos. Para el desarrollo se tendrán en cuenta las buenas prácticas conocidas de accesibilidad, pero no se realizarán pruebas tradicionales como tal.

7.17.4 Pruebas de Rendimiento

Para la evaluación de las pruebas de rendimiento se tomarán medidas de carga de CPU y RAM al servir los recursos en la web desarrollada, que es el sistema que más puede influir en la percepción final del usuario del rendimiento.

Así mismo se analizarán las alternativas valoradas desde el punto de vista del rendimiento y se realizará una estimación de cómo se comportará el sistema.

7.18 Herramientas y Programas Usados para el Desarrollo

7.18.1 Python

Python es un lenguaje de programación de tipo interpretado, de alto nivel orientado a objetos. Es creado por Guido Van Rossum en 1989. La versión más actual es la 3.0 pero la más utilizada, por su estabilidad, es la versión 2.7. Según el índice TIOBE se encuentra entre los 10 lenguajes más usados de los últimos años.

Programming Language	2014	2009	2004	1999	1994	1989
C	1	2	2	1	1	1
Java	2	1	1	15	-	-
Objective-C	3	36	45	-	-	-
C++	4	3	3	2	2	2
C#	5	7	8	26	-	-
PHP	6	5	6	-	-	-
(Visual) Basic	7	4	5	3	3	7
Python	8	6	10	29	22	-
JavaScript	9	9	9	20	-	-
Transact-SQL	10	29	-	-	-	-
Lisp	14	20	15	12	6	3

Figura 178 : Índice TIOBE Long Term

Detrás de las propias restricciones del lenguaje de programación hay además toda una filosofía de estilo que no están tan presente en otros lenguajes. Los miembros más ortodoxos de este movimiento se hacen llamar 'pythonistas'. Esto crea un sistema donde la gran parte de los programadores comparten unas guías que hacen que sea más fácil leer y compartir el código creado por un programador, hay diversos documentos que describen la filosofía y las buenas prácticas. Estos documentos son los PEP-20 y PEP-8.

Uno de los puntos en los que destaca Python sobre otros lenguajes es la manipulación de cadenas donde el código necesario para realizar manipulaciones es sencillo.

Python está presente en muchas aplicaciones web actuales como el robot de indexación (spider) de Google, Yahoo Groups y Maps. También forma parte de set de herramientas utilizadas por la NASA, el CERN, etc.

En el presente proyecto se ha utilizado el lenguaje Python por la velocidad y facilidad que permite para desarrollar potentes programas o scripts. Gracias a la gran comunidad que lo utiliza hay multitud de utilidades, librerías y recursos varios que propician la reutilización de código testado y estable. Las grandes ventajas que aporta para trabajar con cadenas es una característica muy necesaria en un entorno donde se trabaja con grandes cantidades de texto con diferente formato.

Python tiene una licencia de código abierto, <https://docs.python.org/2/license.html>.

7.18.2 Eclipse

Eclipse es una herramienta de desarrollo multiplataforma, o IDE, y de código abierto. Es un programa creado por IBM que principalmente comienza a tomar relevancia en el 2001 cuando un consorcio de empresas aúnan sus esfuerzos para su desarrollo, este consorcio llegó a estar compuesto por más de 80 miembros. En 2004 se anuncia la reorganización de Eclipse como una corporación sin ánimo de lucro e independiente, se crea entonces Eclipse Foundation.

Algunos de sus sponsors más destacados son Google, Novell, IBM y Oracle. Estas empresas contribuyen activamente al desarrollo de Eclipse, en su mayor parte con un interés generado por el uso que hacen del IDE.

Eclipse se usa principalmente para el desarrollo Java, pero no únicamente, es posible desarrollar en otros muchos lenguajes como Ruby, PHP, HTML, etc.

Una de las características más importantes de Eclipse es su extensibilidad, a través de plugins es posible aumentar su funcionalidad. Tal es esta potencia que es posible dotar al entorno de capacidad para desarrollar con nuevos lenguajes a través de plugins.

Se ha elegido Eclipse como herramienta de desarrollo por sus capacidades y porque se trata de una herramienta de código abierto gratuita. Se utilizará para el desarrollo de los sistemas Python (conjuntamente con Sublime) y para explorar el código de iTEC Directory.

7.18.3 Sublime Text 3

Sublime es un editor de código desarrollado en C++ y Python, se trata de un proyecto de software propietario liberado en 2008 por su creador, Jon Skinner. Es una herramienta disponible en los sistemas operativos más comunes.

Su principal ventaja es la simplicidad, es un editor de código muy sencillo y que no requiere de una curva de aprendizaje muy larga.

Al igual que Eclipse una de las características que más potencia le otorgan a Sublime es la capacidad que tiene para extender sus funciones a través de plugins. Esta ventaja junto con la facilidad de desarrollar un plugin han hecho que Sublime Text sea uno de los editores de código favoritos de los desarrolladores.

Para el presente proyecto se usa Sublime Text 3 para toda la edición y creación de archivos HTML5, CSS3, Javascript y para el desarrollo de los sistemas Python.

7.19 Descripción detallada de las clases

7.19.1 Extracción datos de uso de iTEC Directory

7.19.1.1 *Process_Data_Usage*

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Process_Data_Usage	static	Lee los archivos TXT JSON generados por iTEC Directory y genera CSV estructurados en xAPI	
<i>Responsabilidades</i>			
Número	Descripción		
1	Generar archivos CSV a partir de TXT		
2	Los archivos generados deben seguir la especificación xAPI		
3	Conversión de codificaciones		
<i>Métodos</i>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	process_data_usage	source:string, target:string
<i>Atributos</i>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			
Clase prepara para ejecutar por consola.			

7.19.2 Extracción de entidades de iTEC Directory

7.19.2.1 CrawlerPeopleEventsItec

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
CrawlerPeopleEventsItec	static	Explora y descubre todas las entidades públicas de iTEC y exporta los datos relevantes como CSV	object
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Conectarse con la API Rest de iTEC Directory a partir de un token y extraer los datos de todas las entidades		
2	Extraer los datos relevantes de las entidades		
3	Almacenar los datos como archivos CSV		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
private	Array	__get_people_list	session:string
private	Array	__get_event_list	session:string
private	Array	__get_complete_list_entities	session:string, entity:string
private	Array	__query_list	rows:int, start:int, session:string, entity:string
private	Array	__get_list	url:string, session:string, json_query:string
private	Array	__get_extended_list	session:string, entity_type:string, entity_list: Array
private	Hash	__get_extended_entity	session:string, entity:string, id_entity:string
private	Hash	__get_entity	url:string, session:string
private	void	__save_data_to_csv	list_hash:Array, headers:Array, target:string
public	void	get_save_directory	session:string, target_dir:string
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			
Clase preparada para ejecutar por consola.			

7.19.3 Transformación de datos combinados a analíticas

7.19.3.1 AnalyticsJson

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
AnalyticsJson	public	Transforma los datos disponibles en CSV a ficheros JSON consumibles por la aplicación final	object
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Transformar los datos CSV de entidades y datos de uso en analíticas		
2	Combinar los datos de uso y entidades		
3	Almacenar en archivos JSON los datos de las analíticas		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	AnalyticsJson	__init__	source_csv_dir:string, target_json_dir:string, csv_people:string, csv_event:string
private	void	__insert_csv_db	db:db, csv_path:string, basename:string, headers:string
private	void	__drop_sqlite_table	db:db, table:string
private	Hash	__query_csv_db	db:db, basename:string, people_list:string, event_list:string
private	void	__save_json_file	result_hash:hash, destination_file:string
public	void	export_csv_to_json	void
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Array	control
Observaciones			
Clase cuya función es la importación de datos y exportación. La transformación y combinación de los datos es realizada por la siguiente clase.			

7.19.3.2 *_QueryDBTable*

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
_QueryDBTable	private	Combina los datos de uso y entidades	object
<i>Responsabilidades</i>			
Número	Descripción		
1	Combinar datos de uso y entidades		
2	Consultas sobre los datos para generar analíticas		
3	Si faltan datos usar convenio para rellenar los huecos (N/A)		
<i>Métodos</i>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	_QueryDBTable	__init__	db:db, table:string, people_list:string, event_list:string
public	string	get_country_person	id_person:string
public	string	get_mother_tongue_person	id_person:string
public	string	get_country_event	id_event:string
public	int	get_total_people	void
public	int	get_total_events	void
public	int	get_total_entities	entity:string
public	string	get_entity_attributtes	entity:string, id_entity:string, attributte:string
public	Hash	query_build_usage_data	void
public	Hash	query_build_social_data	usage_hash:Hash
public	string	get_date	void
public	Hash	get_share	people_by_country:Hash, events_by_country:Hash
public	Hash	get_action_by_country	action:string
public	Hash	get_entities_summary	void
public	float	get_avg_time_session	void
public	float	get_avg_time_session_action_no_search	void
public	Hash	get_bounce_rate_search	void
public	string	get_last_action_session	void
public	float	get_average_actions_user	void
public	int	get_total_events_performed	void
public	Hash	get_total_events_hash	void
public	int	get_total_entities_created	void
public	int	get_total_events_created	void
public	Hash	get_people_by_country	void
public	Hash	get_events_by_country	void
public	Hash	get_total_search_people	void
public	Hash	get_total_search_event	void
public	Hash	get_total_search_aggregate	void
public	Hash	get_total_search	entity:string
public	boolean	is_search_active_by_context	context:string, entity:string
public	Hash	get_data_funnel_edit_people	void
public	Hash	get_data_funnel_edit_event	void
public	Hash	get_data_funnel_update_undo	void

public	Hash	get_data_funnel_more_update	void
public	Hash	get_data_funnel_entity	entity:string, entityLabel:string, firstActions:Array, label_first_actions:string, second_actions:Array, label_second_actions:Ar y
public	Hash	get_graph_trust	void
public	Hash	get_graph_know	void
public	Hash	get_graph_like	void
public	Hash	get_graph	action_track:string, target_entity:string
public	Hash	get_average_actions_country_session	void
public	Hash	get_average_social_country_session	void
public	Hash	count_actions_session_country	actions_count:string
<i>Atributos</i>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Array	actions_edit
private		Array	social_actions
private		Array	all_actions
Observaciones			

7.19.4 Web

7.19.4.1 base-usage-script.Analytics.Usage

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Analytics.Usage		Recibe la interacción del usuario para iniciar el proceso de carga de datos de uso	
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Controlar los eventos del usuario		
2	Iniciar el proceso de carga de datos según la fecha		
3	Transformar los datos para su representación		
4	Iniciar la representación de las gráficas		
5	Redibujar las gráficas bajo petición		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	getDataForRange	void
public	void	onlyRedraw	void
public	void	init	void
private	void	transformDataforGraphs	data:Hash
private	void	drawTotals	void
private	void	drawGraphs	void
private	void	drawKPI	void
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Hash	usageData
Observaciones			
Cualquier comentario adicional a la clase...			

7.19.4.1.1 base-social-script.Analytics.Usage

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Analytics.Usage		Recibe la interacción del usuario para iniciar el proceso de carga de datos del dashboard de datos de sociales	
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Controlar los eventos del usuario		
2	Iniciar el proceso de carga de datos según la fecha		
3	Transformar los datos para su representación		
4	Iniciar la representación de las gráficas		
5	Redibujar las gráficas bajo petición		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	getDataForRange	void
public	void	onlyRedraw	void
public	void	redrawOnSizeChange	void
public	void	init	void

private	void	transformDataforGraphs	data:Hash
private	void	transformDataNodeGraphs	nodeGraph:Hash
private	void	drawTotals	void
private	void	drawGraphs	void
Atributos			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Hash	socialData
Observaciones			

7.19.4.2 Analytics.Common

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Analytics.Common	static	Clase de utilidades comunes	
Responsabilidades			
Número	Descripción		
1	Proveer utilidades para el manejo de Hash		
2	Proveer utilidades para el manejo de Array		
3	Proveer utilidades de red		
4	Proveer utilidades para la interacción con el usuario		
Métodos			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	loadDatePicker	idFrom:string, idTo:string, minDate:string, maxDate:string
public	Array	getFileListFromDates	startDate:string, endDate:string
public	string	dateToStr	dateConvert:Date, separator:string
public	date	addDays	dateAdd:string, days:int
public	boolean	validIsoDate	date:string
public	void	loadJSON	path:string, callback:function
public	Array	removeNotValidElements	arrayToClean:Array
public	Hash	aggregateSumHashElementsToMultiple	Array
public	Hash	aggregateSumHashElementsTo	hash1:Hash, hash2:Hash
public	Hash	aggregateMaxHashElementsTo	hash1:Hash, hash2:Hash
public	Hash	aggregateAvgHashElementsTo	hash1:Hash, hash2:Hash
public	Hash	aggregateSumHashComplexElementsTo	hash1:Hash, hash2:Hash
public	int	extractAverageFromHash	hash1:Hash, excludeKey:string
public	Hash	saveOneKeyComplexHash	hash1:Hash, subkeyToSave:string
public	Hash	convertHashToSerie	hash1:Hash, keyLabel:string, orderFunction:function
public	Array	convertHashToSimpleSerie	hash1:Hash, orderFunction:Hash
public	Hash	convertHashToSerieWithExtra	hash1:Hash, keyLabel:string, extraKey:string, extraValue:value, orderFunction:function

public	Hash	convertLogHash	hash1:Hash
public	Array	orderArrayHashesByValueDesc	arrayToSort:Array
public	Array	orderArrayHashesByYDesc	arrayToSort:Array
public	Array	orderArrayHashesByXAsc	arrayToSort:Array
public	Array	orderArrayHashesByXDesc	arrayToSort:Array
public	int	orderArrayHashesByKey	arrayToSort:Array, key:string, sortType:string
public	Hash	completeHashNonExistingKeys	hashToComplete:Hash, hashFromComplete:Hash, defaultValue:value
public	Hash	setTypeYAxis	hash:Hash, type:string, yAxis:int
public	void	showLoading	void
public	void	closeLoading	void
public	string	xISOCountryToolTipToCountry	key:string, x:string, y:string, e:string, graph:hash
public	string	xISOCountryToolTipToCountryPie	key:string, x:string, y:string, e:string, graph:hash
Atributos			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		string	basePath
private		Array	control
Observaciones			

7.19.4.3 Analytics.Countries

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Analytics.Countries		Convierte ISO de país en nombres	
Responsabilidades			
Número	Descripción		
1	Convertir ISO de país a nombre de país		
2	Convertir hash con ISOS de país a hash con nombres de país		
Métodos			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	Hash	transformHashIsoKeys	hashIso:Hash
public	string	transformISOCountryToString	isoCode:string
Atributos			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Hash	country
Observaciones			

7.19.4.4 Analytics.Draw

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Analytics.Draw		Dibuja las representaciones gráficas	
Responsabilidades			
Número	Descripción		
1	Dibujar las gráficas en los selectores DOM indicados		
2	Definir eventos, etiquetas, textos y otros elementos de las gráficas		
Métodos			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	drawMultiBarChart	data:Hash, selector:string, xAxisLabel:string, xAxisFormat:function, yAxisLabel:string, yAxisFormat:function, opts:Hash
public	void	drawMultiLineChart	data:Hash, selector:string, xAxisLabel:string, xAxisFormat:function, yAxisLabel:string, yAxisFormat:function, opts:Hash
public	void	drawMultiBarChartHorizontal	data:Hash, selector:string, xAxisLabel:string, xAxisFormat:function, yAxisLabel:string, yAxisFormat:function, showStacked:boolean
public	void	drawdiscreteBarChart	data:Hash, selector:string, xAxisLabel:string, xAxisFormat:function, yAxisLabel:string, yAxisFormat:function
public	void	drawMultiChart	data:Hash, selector, xAxisLabel:string, xAxisFormat:function, yAxisLabel1:string, yAxisFormat1:function, yAxisLabel2:string, yAxisFormat2:function
public	void	drawPieChart	data:Hash, selector:string, opts:Hash
public	void	drawFunnelChart	data:Hash, selector:string, opts:Hash
public	void	initNodeGraph	selector:string, elementsRepresent:Hash, pann:int, varAttach:var
Atributos			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

7.19.4.5 Analytics.Transform

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Analytics.Transform		Realiza la transformación de los datos recibidos	
<i>Responsabilidades</i>			
Número	Descripción		
1	Recibir los datos		
2	Transformación de los datos para su agregación		
3	Agregar los datos		
<i>Métodos</i>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	loadAndAggregateData	arrayPath:Array
public	void	aggregateAll	error:Array, results:Array
private	Hash	convertKeysIsoCountry	aggregatedData: Hash, partAggregate:Hash
private	Hash	completeSeriesDataForAllowStack	aggregatedData:Hash
private	Hash	aggregateSocial	data:Hash, dataToAggregate:Hash
private	Hash	aggregateUsage	data:Hash, dataToAggregate:Hash
private	Hash	evolutionUsage	evolution:Hash, dataToAdd:Hash, date:string
private	Hash	evolutionSocial	evolution:Hash, dataToAdd:Hash, date:string
private	Hash	aggregateUsageData	data:Hash, dataToAggregate:Hash
private	Hash	aggregateSocialData	data:Hash, dataToAggregate:Hash
<i>Atributos</i>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		function	callbackAfterAggregated
private		string	partAggregate
Observaciones			

7.20 Problemas Encontrados

Esta etapa de desarrollo ha sido la más importante y la que más dedicación ha necesitado. Los problemas encontrados son:

- Vaga definición de requisitos. Los requisitos surgidos de conversaciones y reuniones no estaban bien definidos.
- Desarrollo anterior en cuestión. El desarrollo realizado en la iteración anterior se puso en cuestión por las incógnitas acerca del volumen de datos que se iba a generar. Esto supuso la creación de nuevos mecanismos para el almacenamiento y consulta de datos, dejando de lado lo realizado.
- Debido a las limitaciones de los servidores y del almacenamiento de los datos se sufre un retardo a la hora de consultar los datos. Este problema se debe principalmente a la red y depende en mayor medida de la conexión del usuario.
- En ciertos servidores ha existido un problema relacionado con las reglas que utilizan para servir los recursos. En algunos entornos cuando se pide un recurso con un determinado nombre y no se encuentra se busca otro archivo que no diste en más de una diferencia de caracteres y se sirve. Esto se usa para solventar errores tipográficos que pueda tener el usuario al teclear una dirección, pero en el presente caso se utilizaban nombres de archivos con fechas (un archivo de un día solo dista 1 carácter del día siguiente) por lo que fue necesario incluir un dígito de control (al estilo del DNI español) para generar nombres más diferentes.

7.21 Conclusiones

El inicio de esta etapa se vio marcado por la congelación del sistema desarrollado en la etapa anterior, esto que supuso cierta frustración al principio, permitió desarrollar una solución más modular, independiente y que puede ser desplegada en otro servidor distinto a iTEC Directory, facilitando la escalabilidad.

Uno de los problemas comentados ha sido la definición de los requisitos, que siendo un problema por la falta de información también ha sido una oportunidad para poder aportar nuevas ideas y propuestas para las visualizaciones.

Una vez más se echa de menos un protocolo de colaboración con los partners asociados mejor definido, en el que se especifiquen formas y procedimientos para colaborar y tomar decisiones.

Las pruebas correspondientes a esta etapa se llevarán a cabo junto con las del resto de iteraciones en un capítulo aparte, por realizarse en la finalización del presente proyecto.

Capítulo 8. Integración en iTEC

8.1 Justificación

Esta iteración es la consecución de las anteriores. Su principal motivación es realizar la integración de los sistemas desarrollados dentro del entorno iTEC Directory. Hasta ahora los sistemas existentes se han desarrollado para poder ser desplegados en cualquier servidor sin necesidad de tener que albergarse dentro de la misma máquina de iTEC Directory.

Esta iteración es el momento en el que se integran todos los componentes para poder crear un sistema escalable y permanente en el tiempo que no dependa de servidores externos a iTEC para poder operar.

Como consecuencia a esta integración de sistemas es necesario realizar cambios para optimizarlos y propiciar un mejor uso de los recursos disponibles.

Adicionalmente se refinarán las gráficas existentes para que sus representaciones sean más adecuadas al propósito que buscan.

8.2 Objetivos

Los objetivos que persigue este capítulo son:

- Integrar el sistema de Extracción datos de uso de iTEC Directory en el entorno de ejecución de iTEC Directory.
- Integrar el sistema de Transformación de datos combinados a analíticas en el entorno de ejecución de iTEC Directory.
- Integrar los dashboards web desarrollados dentro de la web existente de iTEC Directory.
- Optimizar el sistema de Transformación de datos combinados a analíticas.
- Inserción de las huellas analíticas de Google Analytics en todo el directorio iTEC.
- Refinamiento de las representaciones gráficas existentes.

8.3 Tecnologías

Las tecnologías usadas en este capítulo son las mismas detalladas para anteriores iteraciones y se pueden consultar en la sección 5.3 y 7.3. Además se especifican las siguientes.

8.3.1 UNIX Cron

Cron es un demonio existente en los sistemas Unix que se encarga de ejecutar tareas a determinadas horas. Para ello persiste como un demonio en segundo plano que consulta el archivo crontab del sistema para saber que tiene que ejecutar.

El cron original es desarrollado por Brian Kernighan y aparece en Unix 7 como un servicio. A lo largo de los años fue evolucionando para optimizar su funcionamiento pero su modo de uso sigue siendo similar, lee un fichero de configuración donde están definidas las tareas y las ejecuta en el momento para el que han sido configuradas. Hoy en día existen varios tipos de cron que han aparecido como mejoras al original, aunque su filosofía y funcionamiento sigue siendo similar.

UNIX Cron como herramienta ha sido reemplazado por otras herramientas como Resque, que permiten un mayor grado de configuración y personalización, además de facilitar opciones de recuperación en caso de que el sistema falle en mitad de un proceso cron.

En el presente proyecto el mecanismo cron es más que suficiente para realizar las operaciones requeridas, por encontrarse en todos los sistemas Unix no requiere de instalación, solo de su configuración.

UNIX Cron se utilizará para programar las ejecuciones automáticas de los sistemas:

- Extracción de datos de uso de iTEC Directory.
- Transformación de datos combinados a analíticas

Esta automatización permitirá que el sistema no necesite de un usuario operador como el detallado en el capítulo 7.6.2.1. El sistema se encargará de ejecutar los sistemas en las horas especificadas.

8.4 Determinación del Alcance del Sistema

La integración es el eje central de este capítulo, los sistemas existentes deben trasladarse a iTEC Directory, con el objetivo de integrar todo y facilitar su mantenimiento y operación.

Esto significa que la mayor parte del trabajo tratará sobre la modificación de lo desarrollado y no tanto de la creación de nuevas funcionalidades, aunque también habrá lugar para ellas.

Los sistemas afectados son:

Extracción de los datos de uso. Anteriormente se había desarrollado un mecanismo para a partir de los datos de uso en TXT generar CSV con estructura xAPI que pudiera ser almacenada y posteriormente consumida por la herramienta encargada de generar los JSON para la web. Este sistema no necesitará modificación más allá de la configuración de un cron que lo ejecute regularmente, tomando directamente los datos de directorio de la máquina de iTEC Directory donde se generan los TXT y almacenándolos en un directorio donde el siguiente sistema pueda acceder.

Extracción datos de entidades del directorio. Este sistema surgió como respuesta a la imposibilidad de acceder directamente a los datos de las entidades de iTEC. Se desarrollo un script similar a un crawler que accedía a los datos de todas las entidades de iTEC haciendo uso de la API Rest. Con la integración de los sistemas en la máquina de iTEC se abre la nueva posibilidad de acceder a estos datos directamente a través de la BBDD, por lo que este sistema deja de tener sentido y cae en desuso para producción, aunque se seguirá usando para recolectar datos en el desarrollo y depuración.

Transformación de datos combinados a analíticas. Será el que sufra mayores cambios, los datos de uso seguirán llegando igual pero ahora además es necesario obtener los datos de las entidades conectándose directamente a la base de datos iTEC Directory. La funcionalidad existente no debe ser borrada porque supone una gran utilidad para el desarrollo y puede tener otros usos futuros, por ello será necesario modificar este sistema para que pueda tomar los datos tanto de un sistema como de los antiguos CSV de datos de entidades.

Web. La página web desarrollada se deberá migrar al directorio iTEC para su consulta por cualquier persona, esto supone la modificación de la estructura de páginas de iTEC y la ampliación del sitio.

Google Analytics. Como complemento a las analíticas de uso y sociales se integrarán las analíticas de Google Analytics que ofrecerán estadísticas generales sobre las visitas y su naturaleza.

Optimización sistemas datos. Los sistemas existentes toman todos los datos disponibles y exportan todos los datos. Ahora en un contexto donde se ejecutaran regularmente, diariamente, es necesario limitar esta importación/exportación, para consumir menos recursos y no realizar operaciones no necesarias. Se habilitan opciones para que sea posible especificar, si se ejecutan manualmente, si se desean tratar todos los datos disponibles o una parte de ellos.

Representaciones gráficas. En esta etapa además se realizará un refinamiento de las representaciones gráficas existentes. El mayor cambio será la creación de una nueva representación no existente en la librería NVD3. Se ampliará incluyendo la posibilidad de crear funnels al estilo piramidal clásico. Esta extensión podrá formar parte del proyecto NVD3 en el futuro.

8.5 Requisitos del Sistema

8.5.1 Obtención de los Requisitos de Sistema

Los requisitos del sistema responden al deseo inicial de facilitar unas analíticas de uso para el directorio iTEC. A lo largo de reuniones se han valorado las posibles opciones de almacenamiento y consulta de estos datos, su lugar natural es sin duda dentro del propio sistema iTEC existente.

Los requisitos de los anteriores iteraciones se aplican y extienden en la presente con:

Código	Nombre Requisito	Descripción del Requisito
R1	Extracción datos de uso	La extracción de los datos de uso debe realizar automáticamente por el sistema una vez al día, pasada la medianoche.
R2	Transformación de datos combinados a analíticas	La transformación de los datos combinados a analíticas debe realizarse automáticamente por el sistema una vez al día, pasada la medianoche y después de la programación del sistema de Extracción datos de uso.
R3	Limitación de extracción datos	Los datos que se importen y exporten de los sistemas deben limitarse para no realizar procesamientos innecesarios que puedan tomar demasiado tiempo de CPU o memoria.
R4	Acceso web	La web desarrollada debe poder accederse desde la aplicación iTEC Directory e integrarse con esta.
R5	Acceso dashboard datos de uso	El dashboard de datos de uso debe poder ser accedido a través de la aplicación iTEC Directory.
R6	Acceso dashboard datos sociales	El dashboard de datos sociales debe poder ser accedido a través de la aplicación iTEC Directory.
R7	Representación funnel	La representación funnel debe ser mostrada más adecuadamente y ser más reconocible como una gráfica funnel, modificándola al estilo clásico piramidal de los funnel.
R8	Google Analytics	Es necesario poder realizar el seguimiento mediante Google Analytics de las analíticas de la aplicación completa existente iTEC Directory.

Los requisitos no funcionales de anteriores iteraciones también se aplican al presente.

8.5.2 Identificación de Actores del Sistema

8.5.2.1 Actor 1: Sistema

El sistema ejecutará las herramientas desarrolladas en los momentos configurados. Para ello el daemon de Unix cron será el encargado de realizar en segundo plano dichas ejecuciones.

8.5.2.2 Actor 2: Usuario web

El usuario web es la persona final que accederá a la página web de iTEC Directory pudiendo visitar los dashboard y consultar las representaciones gráficas.

El usuario web podrá seleccionar el rango de fechas para que se representarán las gráficas y podrá navegar entre los dashboard existentes.

8.5.2.3 Actor 3: Usuario privilegiado

El usuario privilegiado es el usuario que podrá consultar todas las analíticas de uso recogidas por Google Analytics, elaborar informes, dar acceso a otros usuario, etc.

8.5.3 Especificación de Casos de Uso

Los casos de uso se han agrupado según el actor que los lleva a cabo.

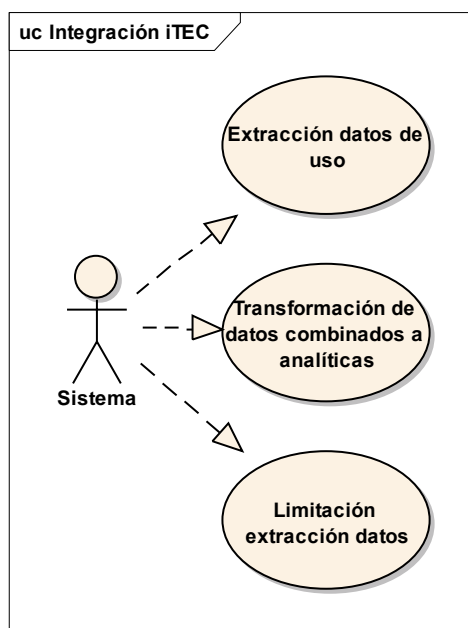


Figura 179: Casos de Uso Usuario Sistema

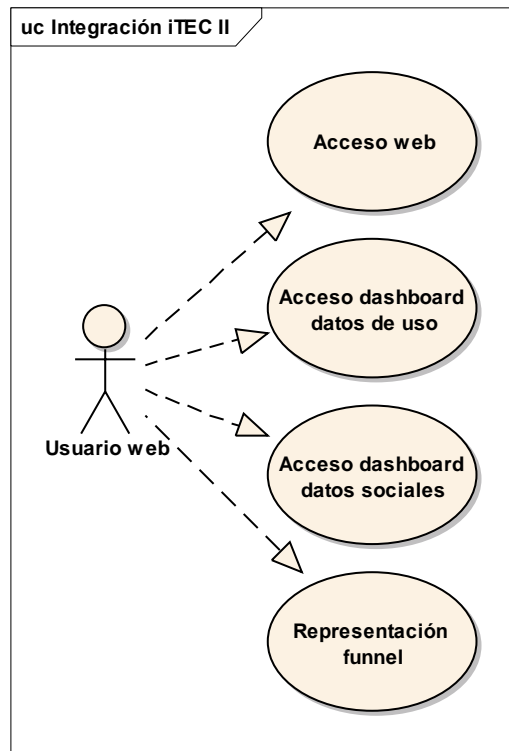


Figura 180: Casos de Uso Usuario web

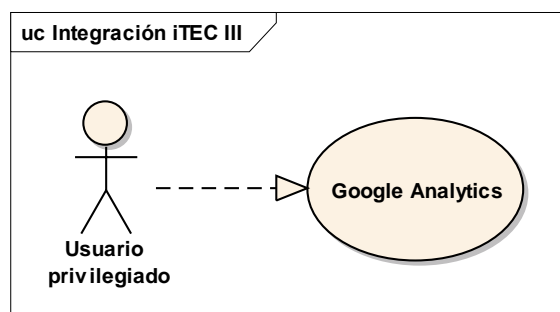


Figura 181 : Casos de Uso Usuario privilegiado

Los detalles de los casos de uso se limitan al ámbito de su modificación, para información más completa es necesario consultar los capítulos previos.

Nombre del Caso de Uso
Extracción datos de uso
Descripción
El sistema según la programación del cron realiza la ejecución de la extracción de datos de uso.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R1.

Nombre del Caso de Uso
Transformación de datos combinados a analíticas
Descripción
El sistema según la programación del cron realiza la ejecución de la transformación de datos combinados a analíticas. Este sistema además puede realizar la consulta de los datos de entidades accediendo directamente a la base de datos local MySQL.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R2.

Nombre del Caso de Uso
Limitación de extracción datos
Descripción
El sistema realizará la ejecución de los anteriores sistemas de forma parcial y no para todos los datos de uso existentes y de anteriores periodos. Idealmente realizará la ejecución para los últimos 5 días.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R3.

Nombre del Caso de Uso
Acceso web
Descripción
El usuario web accede a la web del directorio iTEC mediante un navegador. Tiene la posibilidad de navegar a cada uno de los dashboard desde la aplicación iTEC Directory utilizando la barra de navegación. El usuario debe estar autenticado para poder realizar esta operación.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R4.

Nombre del Caso de Uso
Acceso dashboard datos de uso
Descripción
El usuario accede al dashboard de datos de uso a través de la aplicación iTEC Directory.
Este caso de uso se corresponde con el requisito R5.

Nombre del Caso de Uso	
Acceso dashboard datos sociales	
Descripción	
El usuario accede al dashboard de datos sociales a través de la aplicación iTEC Directory.	
Este caso de uso se corresponde con el requisito R6.	

Nombre del Caso de Uso	
Representación funnel	
Descripción	
El usuario web accede al dashboard de datos de uso y la representación mostrada del gráfico funnel se corresponde con las visualizaciones tradicionales.	
Este caso de uso se corresponde con el requisito R7.	

Nombre del Caso de Uso	
Google Analytics	
Descripción	
El usuario privilegiado accede a los datos de uso recogidos por Google Analytics sobre el iTEC Directory utilizando la página de administración de Google Analytics.	
Este caso de uso se corresponde con el requisito R8.	

8.6 Subsistemas

8.6.1 Descripción de Subsistemas

Los subsistemas implicados son un conjunto de los descritos en iteraciones anteriores.

8.6.1.1 Subsistema Extracción datos de uso de iTEC Directory

Las modificaciones que se realizarán al subsistema existente consistirán en la integración con el sistema cron de Unix para su ejecución programada. También se le dará la capacidad de importar/exportar datos de los últimos 5 días o de todo el periodo disponible. Por defecto en la programación del cron se exportarán los últimos 5 días para optimizar memoria y procesador.

8.6.1.2 Subsistema Transformación de datos combinados a analíticas

El principal cambio en este subsistema es la posibilidad de utilizar los datos de entidades almacenados en la base de datos local MySQL, aunque seguirá teniendo la capacidad de hacerlo desde los archivos CSV generados por la herramienta de extracción de datos de entidades de iTEC Directory desarrollada en la anterior iteración. Por defecto el sistema, a través del cron, utilizará la base de datos local. Para una mayor flexibilidad se proporcionará al script en cada ejecución la ruta del archivo con los datos de conexión de la base de datos local, de esta forma se contribuirá a la facilidad de mantenimiento.

Al igual que para el subsistema de extracción datos de uso de iTEC Directory las modificaciones que se realizarán al subsistema existente consistirán en la integración con el sistema cron de Unix para su ejecución programada y se le dará la capacidad de importar/exportar datos de los últimos 5 días o de todo el periodo disponible. Por defecto en la programación del cron se exportarán los últimos 5 días.

8.6.1.3 Subsistema web

El sistema web se migra también completamente a iTEC Directory. Este subsistema tiene como objetivo ser la web en la que se incrustan los dashboard y las visualizaciones.

Las modificaciones que se realizarán consisten en la transformación de los HTML existentes a código JSP, para que pueda ser correctamente servido con las variables propias del entorno y que facilite el control de acceso.

Se integran tanto en las webs de analíticas desarrolladas como en las existentes en iTEC Directory las huellas de para realizar el seguimiento a través de Google Analytics.

Por último se extenderán las capacidades de la librería NVD3 para proporcionar una gráfica funnel más adecuada.

8.6.2 Descripción de las Interfaces entre Subsistemas

Las conexiones descritas en la sección 7.7.2 siguen vigentes para los subsistemas implicados, se seguirá utilizando estos archivos como entrada y salida de cada uno de los procesos.

Será necesario realizar modificaciones en el subsistema web para que la comunicación entre los dashboard de datos y uso, sus scripts y el resto de la aplicación iTEC Directory sea coherente, para ello es necesario redefinir algunas funciones en cada dashboard. Estos cambios serán explorados más en profundidad en los siguientes apartados.

8.7 Análisis de Casos de Uso y Escenarios

8.7.1 Extracción datos de uso

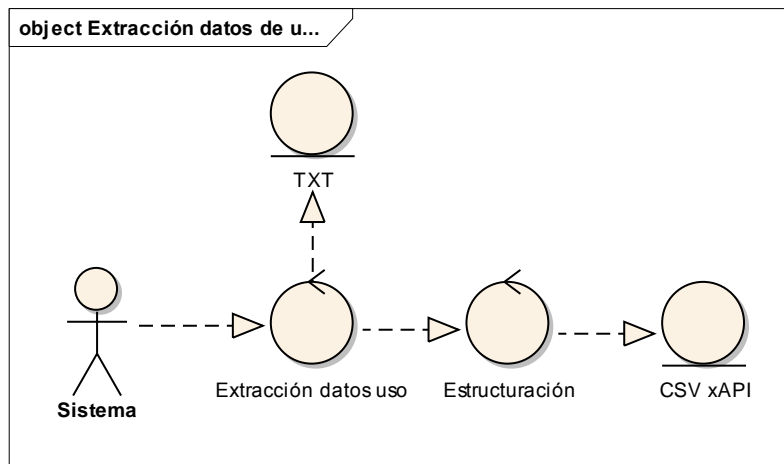


Figura 182 : Robustez Extracción datos de uso

Extracción datos de uso	
Precondiciones	El sistema tiene configurado un cron de ejecución y existen archivos de uso en iTEC Directory.
Poscondiciones	Se han generado archivos estructurados xAPI.
Actores	Sistema
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando llega el momento programado el sistema ejecuta la extracción de datos de uso especificando los datos de uso en crudo y el directorio destino. 2. Se toman los datos de entrada y los reestructura tomando la información necesaria. 3. El sistema exporta los datos como archivos CSV y siguiendo la especificación xAPI.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: Se especifica en el cron exportar datos de todos los días disponibles. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se exportan los datos de todos los días disponibles.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Existen errores de codificación en los archivos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se prueban varias codificaciones y si ninguna funciona no se escribe el campo.
Notas	El cambio importante es el actor que realiza la acción, que en este caso es el sistema.

8.7.2 Transformación de datos combinados a analíticas

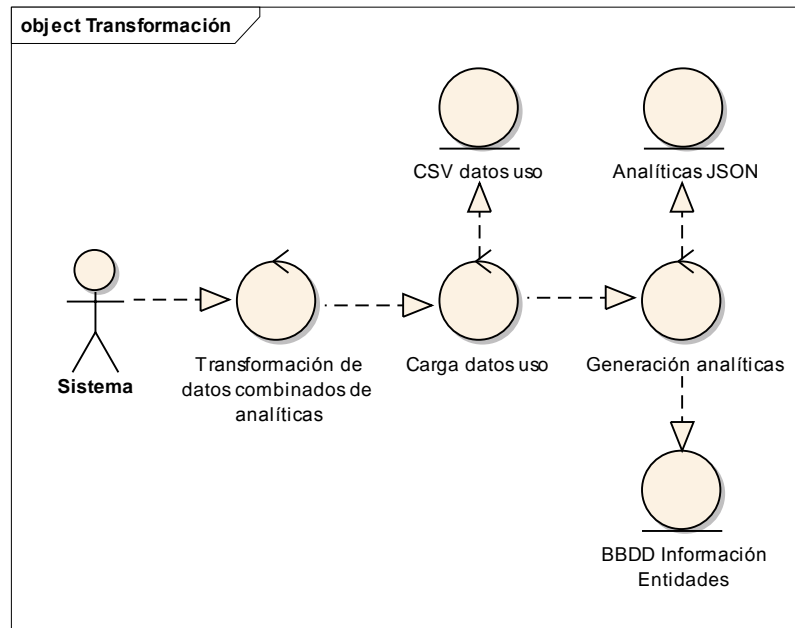


Figura 183: Robustez Transformación de datos combinados a analíticas

Transformación de datos combinados a analíticas	
Precondiciones	Existen en el sistema los datos de uso exportados en la extracción de datos de uso y una base de datos local MySQL.
Poscondiciones	Se han generado archivos JSON válidos con los datos de las analíticas generadas.
Actores	Sistema
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando llega el momento programado el sistema ejecuta la transformación de datos especificando el directorio de los datos de uso. 2. El sistema carga la información en memoria de los datos de uso. 3. El sistema realiza las operaciones de análisis por cada uno de los archivos de los datos de uso de los últimos 5 días. 4. El sistema genera archivos diarios con el resultado de la transformación como JSON.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: No se encuentran los datos buscados en una entidad. <ul style="list-style-type: none"> ○ Los datos no encontrados se almacenan con el valor N/A (No disponible)
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra una entidad. <ul style="list-style-type: none"> ○ Los datos no encontrados se almacenan con el valor N/A (No disponible)
Notas	El acceso a datos de entidades es ahora directamente a través de la BBDD local y el actor que inicial el proceso es el sistema.

8.7.3 Limitación de extracción datos

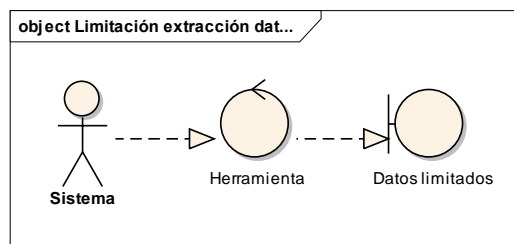


Figura 184: Robustez Limitación de extracción datos

Limitación de extracción datos	
Precondiciones	El cron ha sido configurado para ejecutar los sistemas sin especificar que se exporten todos los datos
Poscondiciones	Se exportan los datos de los últimos 5 días
Actores	Sistema
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema ejecuta cada uno de las herramientas. 2. Las herramientas únicamente toman los datos de los últimos 5 días-
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario Alternativo 1: Se ejecutan las herramientas con la opción --all. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se ejecutan las herramientas para todos los datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • No hay datos para un periodo. <ul style="list-style-type: none"> ○ Se omite ese periodo y no se generan archivos
Notas	Este caso de uso se aplica a las herramientas anteriores.

8.7.4 Acceso web

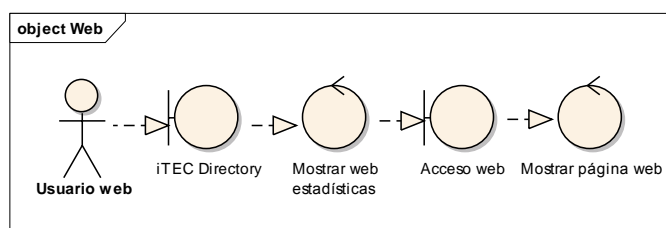


Figura 185: Robustez Acceso web

Acceso web	
Precondiciones	La aplicación iTEC Directory está operativa.
Poscondiciones	El usuario web accede a la web.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web accede a la web de iTEC Directory. 2. El sistema renderiza la página principal. 3. El usuario web accede a uno de los dashboard. 4. El sistema renderiza el dashboard.

8.7.5 Acceso dashboard datos de uso

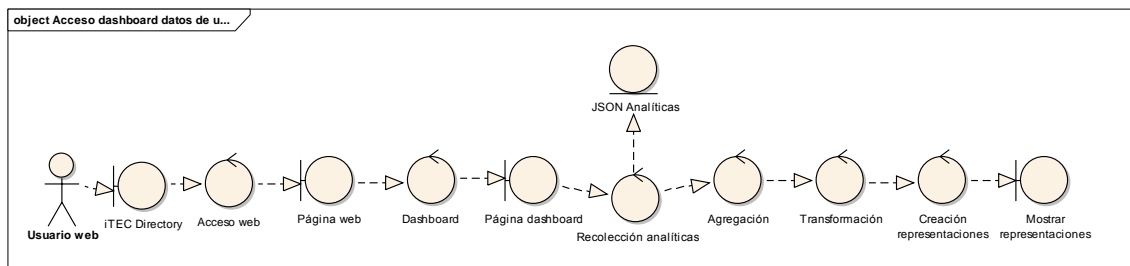


Figura 186: Robustez Acceso dashboard datos de uso

Acceso dashboard datos de uso	
Precondiciones	La aplicación iTEC Directory está operativa. El usuario web está en iTEC Directory.
Poscondiciones	El usuario web accede al dashboard de datos de uso.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web accede a uno de los dashboard. 2. El sistema renderiza el dashboard. 3. El sistema en el cliente agrega los datos para las fechas seleccionadas. 4. El sistema transforma los datos para la visualización. 5. El sistema realiza el dibujado de los datos.
Notas	Este caso de uso es similar al original del capítulo anterior. Lo que se recalca redefiniendo este caso de uso es la necesidad de integrar los sistemas y que estén disponibles a través de iTEC Directory.

8.7.6 Acceso dashboard datos sociales

Acceso dashboard datos sociales	
Precondiciones	La aplicación iTEC Directory está operativa. El usuario web está en iTEC Directory.
Poscondiciones	El usuario web accede al dashboard de datos sociales.
Actores	Usuario web.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario web accede a uno de los dashboard. 2. El sistema renderiza el dashboard. 3. El sistema en el cliente agrega los datos para las fechas seleccionadas. 4. El sistema transforma los datos para la visualización. 5. El sistema realiza el dibujado de los datos.
Notas	Este caso de uso es similar al original del capítulo anterior. Lo que se recalca redefiniendo este caso de uso es la necesidad de integrar los sistemas y que estén disponibles a través de iTEC Directory. El diagrama de robustez es similar al escenario 'Acceso dashboard datos de uso'

8.7.7 Representación funnel

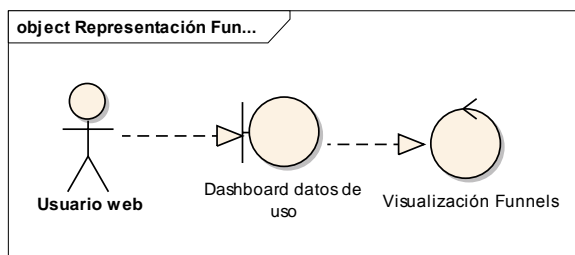


Figura 187: Robustez Representación funnel

Representación funnel	
Precondiciones	El usuario web se encuentra en el dashboard de datos de uso.
Poscondiciones	El usuario web visualiza los funnel con la forma clásica de un funnel.
Actores	Usuario web.
Descripción	1. El usuario web visualiza los funnels.
Variaciones (escenarios secundarios)	<ul style="list-style-type: none"> Escenario Alternativo 1: No existen datos para la fecha. <ul style="list-style-type: none"> Se muestra un mensaje con la situación.
Notas	Este caso de uso similar a las representaciones del capítulo anterior modifica los funnels existentes para adecuar su visualización a un estilo más tradicional y por tanto más reconocible.

8.7.8 Google Analytics

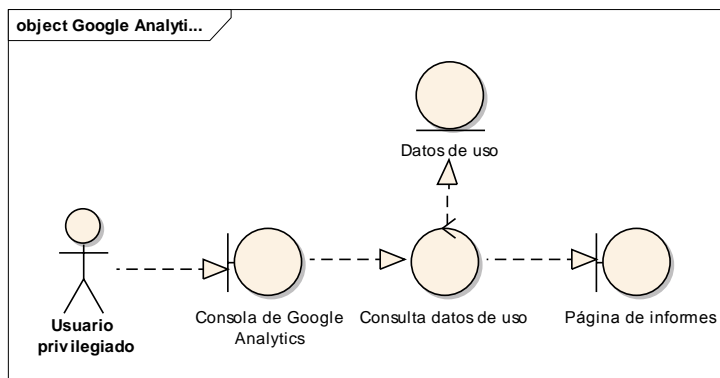


Figura 188: Robustez Google Analytics

Google Analytics	
Precondiciones	Todas las páginas han generado datos de uso gracias a sus visitantes.
Poscondiciones	El usuario privilegiado tiene acceso a los datos de uso a través de Google Analytics.
Actores	Usuario privilegiado
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> El usuario entra en la administración de Google Analytics. El usuario tiene acceso a los datos de uso generados.

8.8 Arquitectura del Sistema

8.8.1 Diagrama de Paquetes

Se muestra el diagrama de paquetes con las modificaciones que exigen los requisitos de uso. Se trata de una evolución del diagrama mostrado en el capítulo 7.11.1.

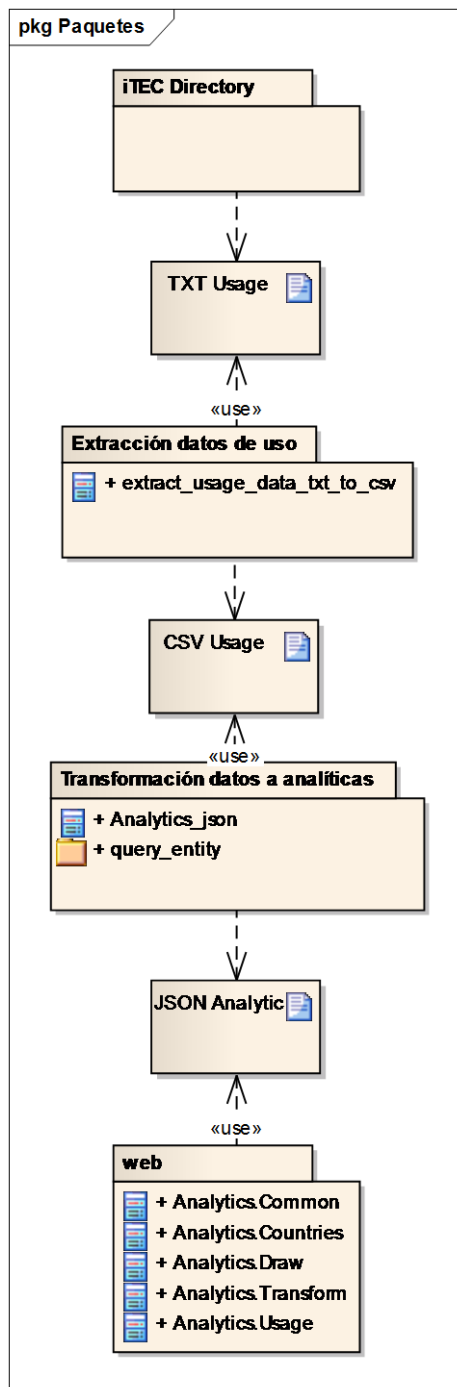


Figura 189: Paquetes en Integración

8.8.2 Diagrama de Despliegue

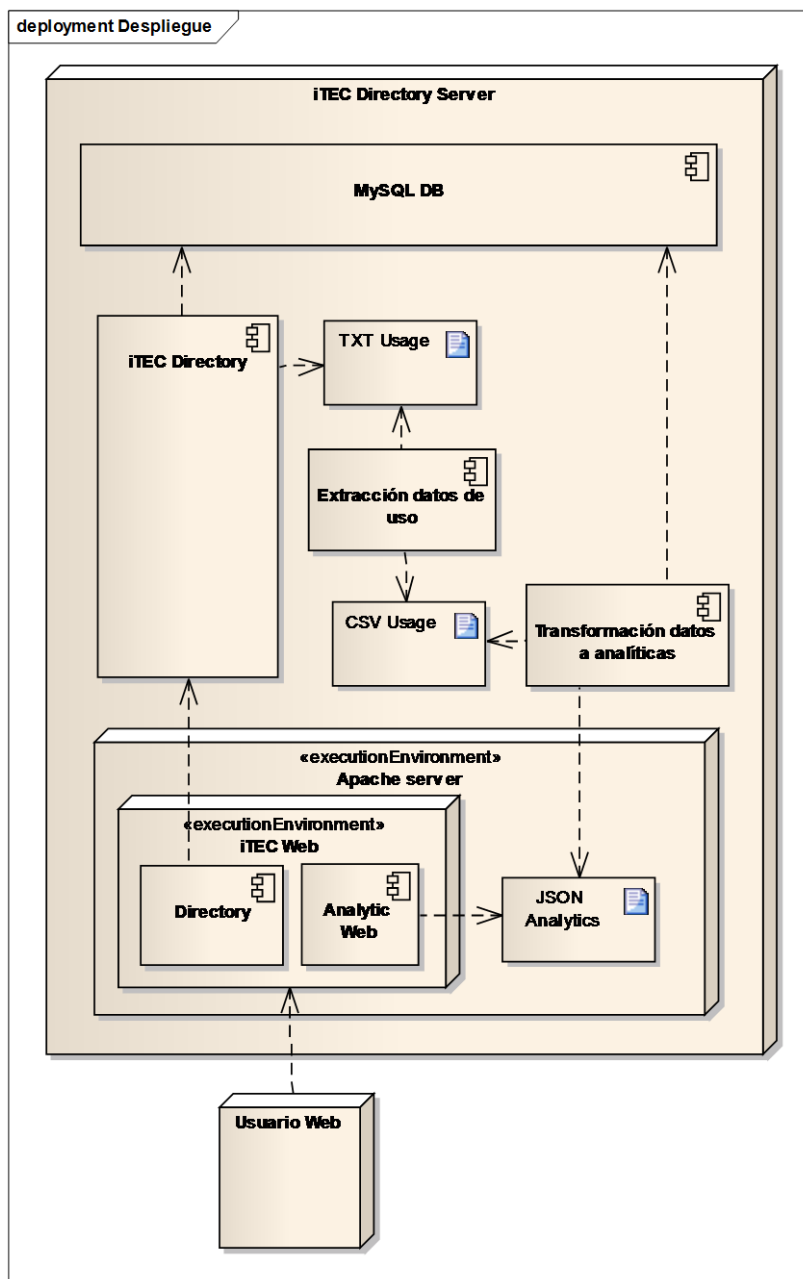


Figura 190: Despliegue Integración iTEC

Lo más relevante de los cambios en el despliegue es la integración de los sistemas dentro del servidor de iTEC así como el acceso directo del componente Transformación datos a analíticas al servidor MySQL existente.

8.9 Diagrama de Clases

A continuación se muestran los diagramas de clases de aquellos sistemas que han sufrido cambios en sus entradas, salidas o métodos. Las clases que se mantienen igual se omiten, estas se pueden consultar en el capítulo 7.12.

8.9.1 Extracción datos uso de iTEC Directory

La clase que componente este sistema ha sufrido cambios para adecuarse al nuevo requisito de optimización, anteriormente procesaba todos los archivos contenidos en un directorio, sin importar la fecha. Ahora como se ha realizado una integración en iTEC Directory no es necesario ni está justificado tratar todos los días los datos de todos los días pasados.

Solo se tratarán los datos anteriores a un plazo de 5 días si así se indica explícitamente al ejecutar la utilidad.

La diferencia en los diagramas es la existencia de nuevo tercer parámetro que indica si se han de exportar o no todos los datos.

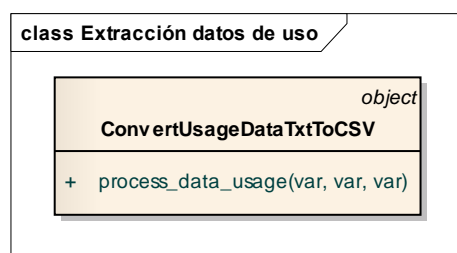


Figura 191 : Clases *ConvertUsageDataTxtToCSV*

También se ha cambiado el nombre de la clase para mejorar su comprensión.

8.9.2 Transformación de datos combinados a analíticas

Se ha creado una nueva jerarquía de herencia que permite la reutilización de código y que la clase que se encarga de las consultas a las listas de entidades o directamente a la base de datos local utilice un objeto que actúe de proxy.

En el siguiente diagrama se muestra dicha jerarquía:

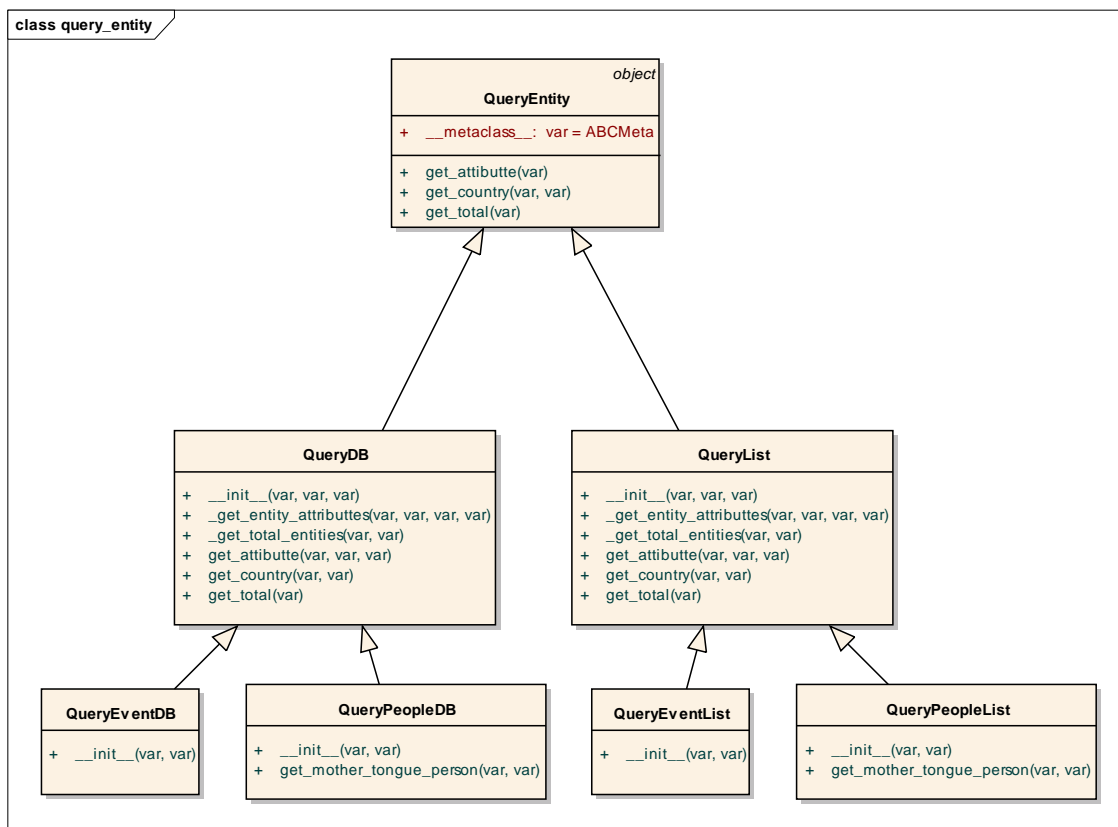


Figura 192 : Clases sistema Transformación de datos combinados a analíticas

Anteriormente toda la lógica referente a la consulta de datos estaba contenida en la clase QueryDBTable, con esto se consigue además desacoplar esta funcionalidad.

Ahora se tienen clases que se instancian según se vaya a consultar una lista CSV o directamente a la BBDD, los métodos están definidos en la clase abstracta padre y sus hijas los heredan y amplían, según el tipo de entidad que tengan.

El siguiente diagrama muestra los cambios en el resto de clases de este paquete.

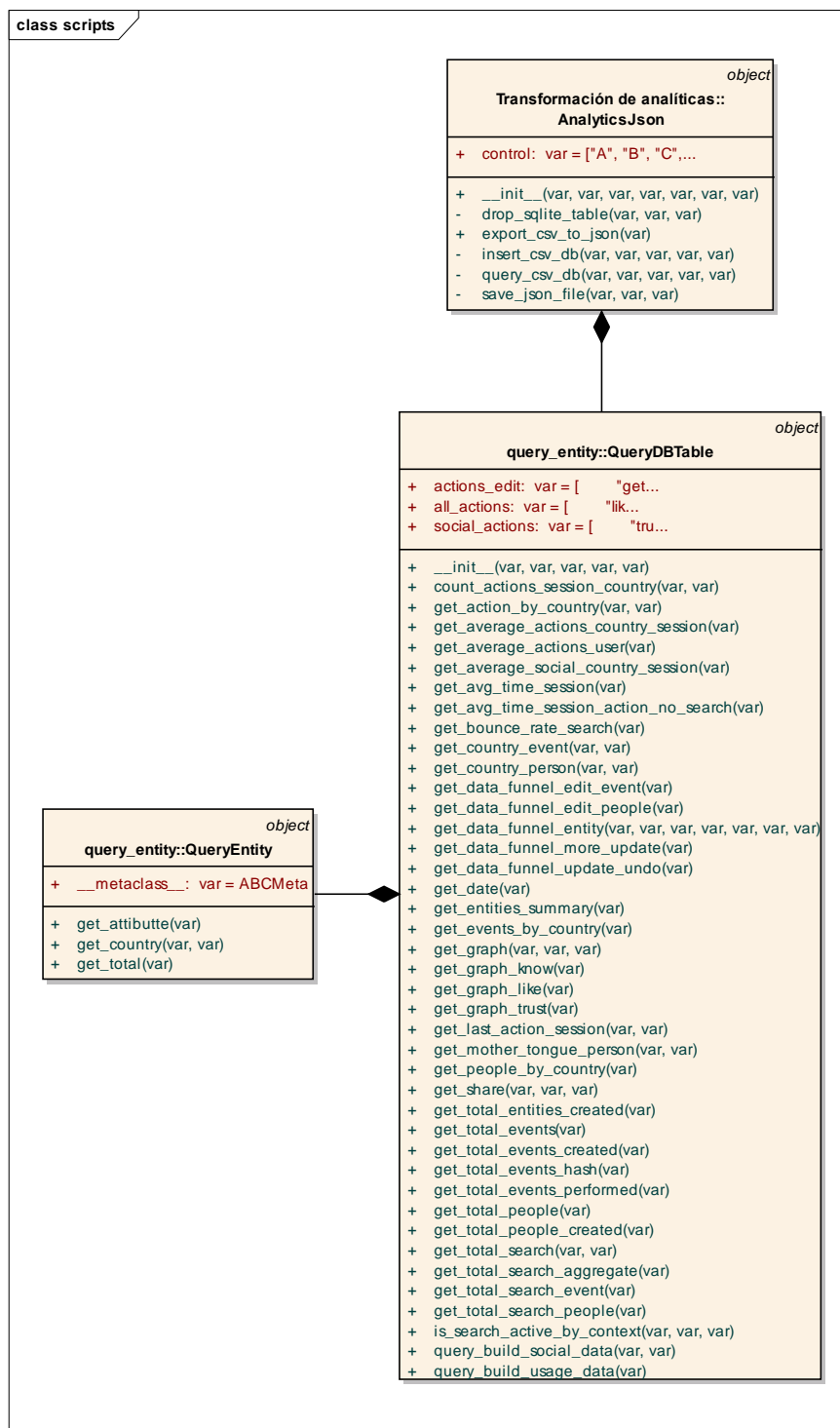


Figura 193 Clases Transformación datos combinados a analíticas

Los cambios se centran en la utilización de la nueva clase abstracta para consultar los datos de entidades así como las nuevas variables que se recogen en el inicio para saber si es necesario tratar todos los datos disponibles son solo los de los 5 últimos días.

8.9.3 Web

En el caso de la web las clases que constituyen la estructura se mantienen intactas a excepción de la inclusión de un nuevo namespace requerido en todas las páginas de iTEC. Este namespace contiene una función obligatoria para cada página que es la inicialización, donde se supone se van a cargar los componentes necesarios para la visualización.

Se muestra únicamente este componente nuevo incluido y se omite el resto del diagrama, que puede ser consultado en el capítulo 7.12.4.

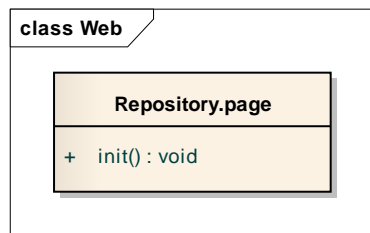


Figura 194: Clases Web

Además es importante mencionar que aunque las modificaciones del subsistema web no sean profundas en su estructura sí que los elementos HTML se han visto afectados por una reestructuración completa para adecuarse a la web y seguir el estilo de esta. Estos cambios consisten en la inclusión de los estilos de la página web así como de la utilización de la internacionalización para las cadenas de texto.

Por otra parte un cambio que afecta a todo el directorio se ha introducido también a este nivel, en el de las páginas JSP, se ha insertado en todas ellas la huella de seguimiento para Google Analytics.

Dentro de este sistema se incluye el cambio que se ha realizado a la librería NVD3, ampliando las visualizaciones que proporciona para ofrecer un funnel al estilo clásico piramidal. A continuación se muestra un diagrama con los cambios que se han realizado a esta librería (ampliación añadiendo esta nueva clase al conjunto de modelos)

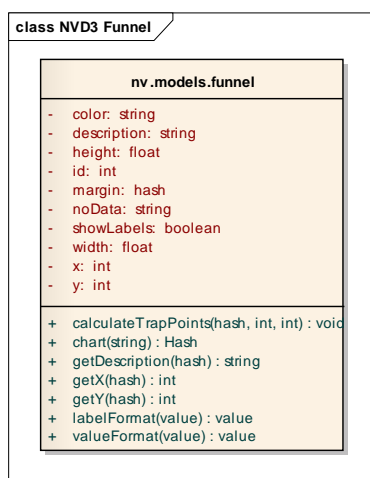


Figura 195: Clases creadas librería NVD3

8.10 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia del anterior apartado continúan siendo válidos, únicamente se ve afectado de una manera significativa el diagrama de secuencia del sistema Transformación de datos combinados a analíticas.

8.10.1 Transformación de datos combinados a analíticas

El diagrama de secuencia se ve afectado porque ahora es posible realizar las consultas directamente sobre la base de datos de iTEC y no sobre los archivos CSV resultado de la extracción de datos de entidades de iTEC. Esta posibilidad sigue existiendo pero ya no es el mecanismo principal para cargar los datos.

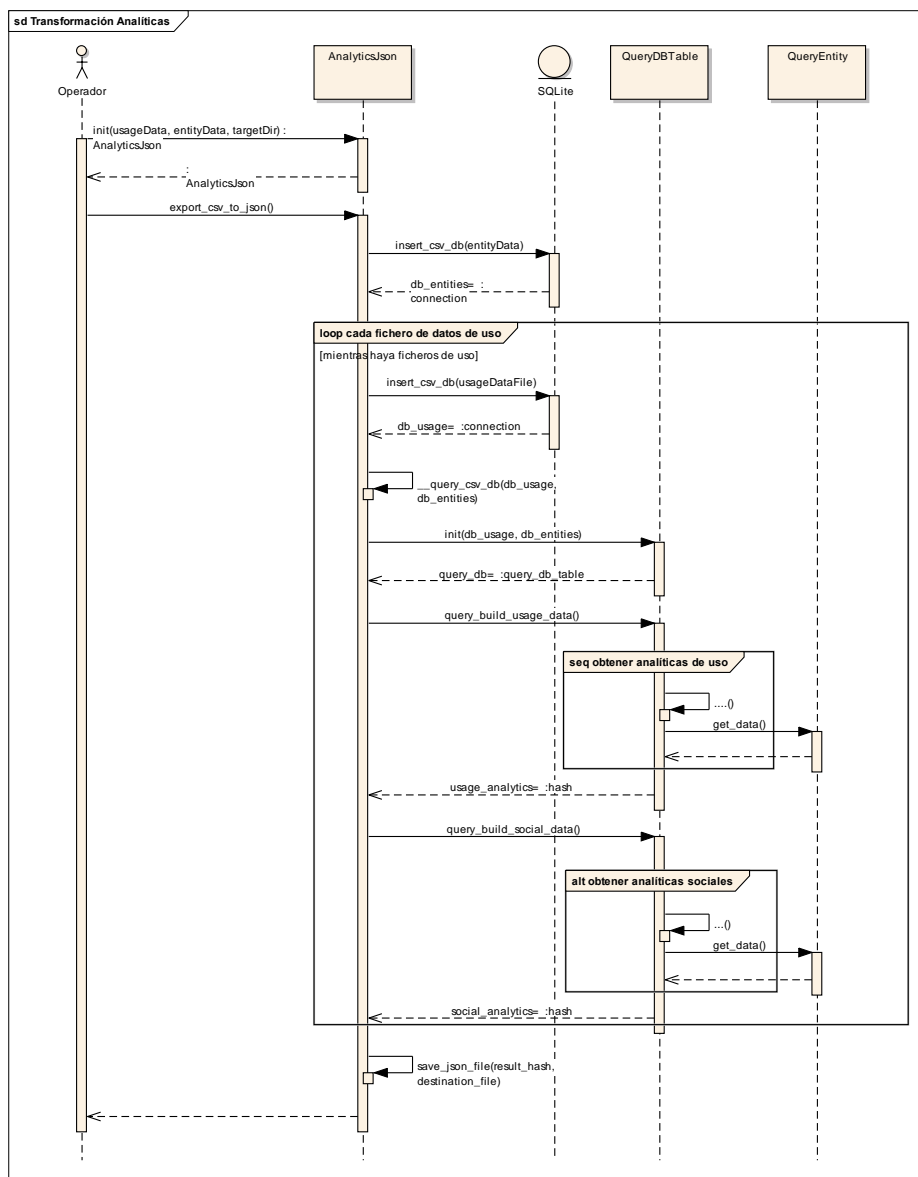


Figura 196 : Secuencia Transformación datos combinados a analíticas

8.11 Base de Datos

8.11.1 Integración de la Base de Datos

Los sistemas desarrollados siguen los especificado en el capítulo Base de Datos de la iteración anterior 7.14, el cambio más importante en este sentido es la conexión directa entre el sistema de Transformación de datos combinados a analíticas y la base de datos MySQL de iTEC, por lo que el sistema Extracción datos de entidades de iTEC Directory caerá en desuso, por lo menos a corto plazo.

8.11.2 Entidades

Se puede consultar la información de las entidades que participan acudiendo a los capítulos 5.9.2, para las entidades de iTEC, y al capítulo 7.14.2, para los datos que se intercambian entre los sistemas desarrollados.

Ninguna otra entidad existente o nueva se ha visto implicada en el desarrollo de la presente iteración.

8.12 Interfaz

A continuación se muestra el resultado de la integración definitiva de la web con el directorio iTEC.

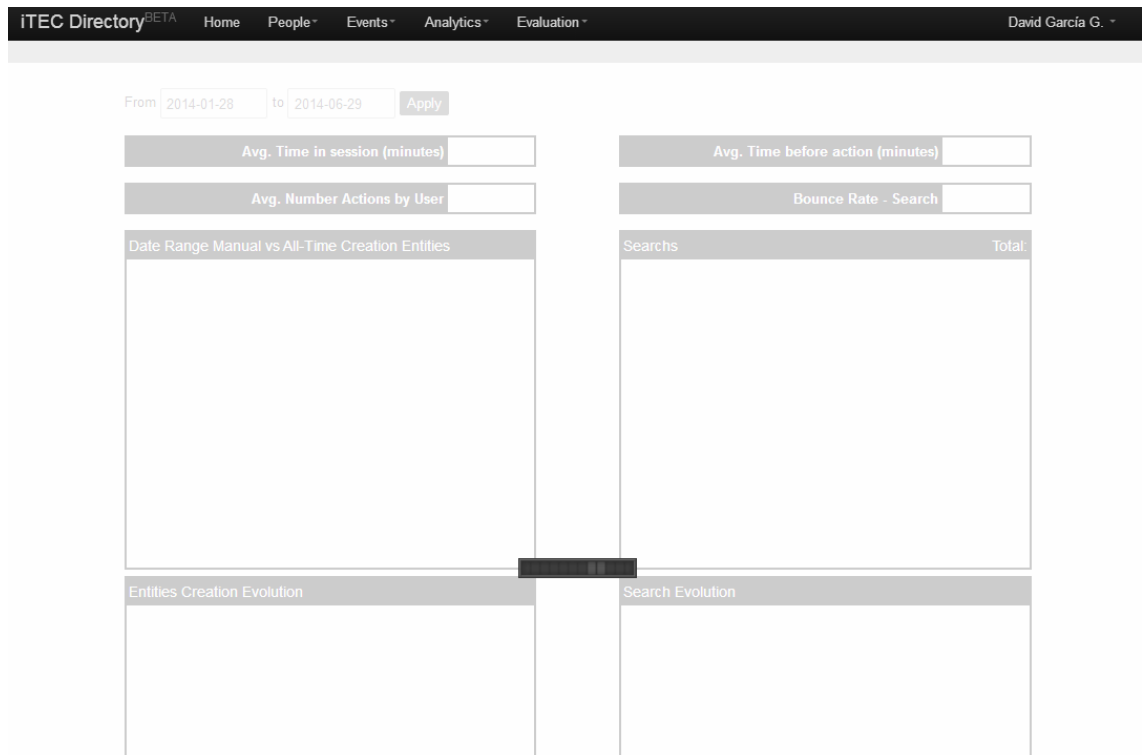
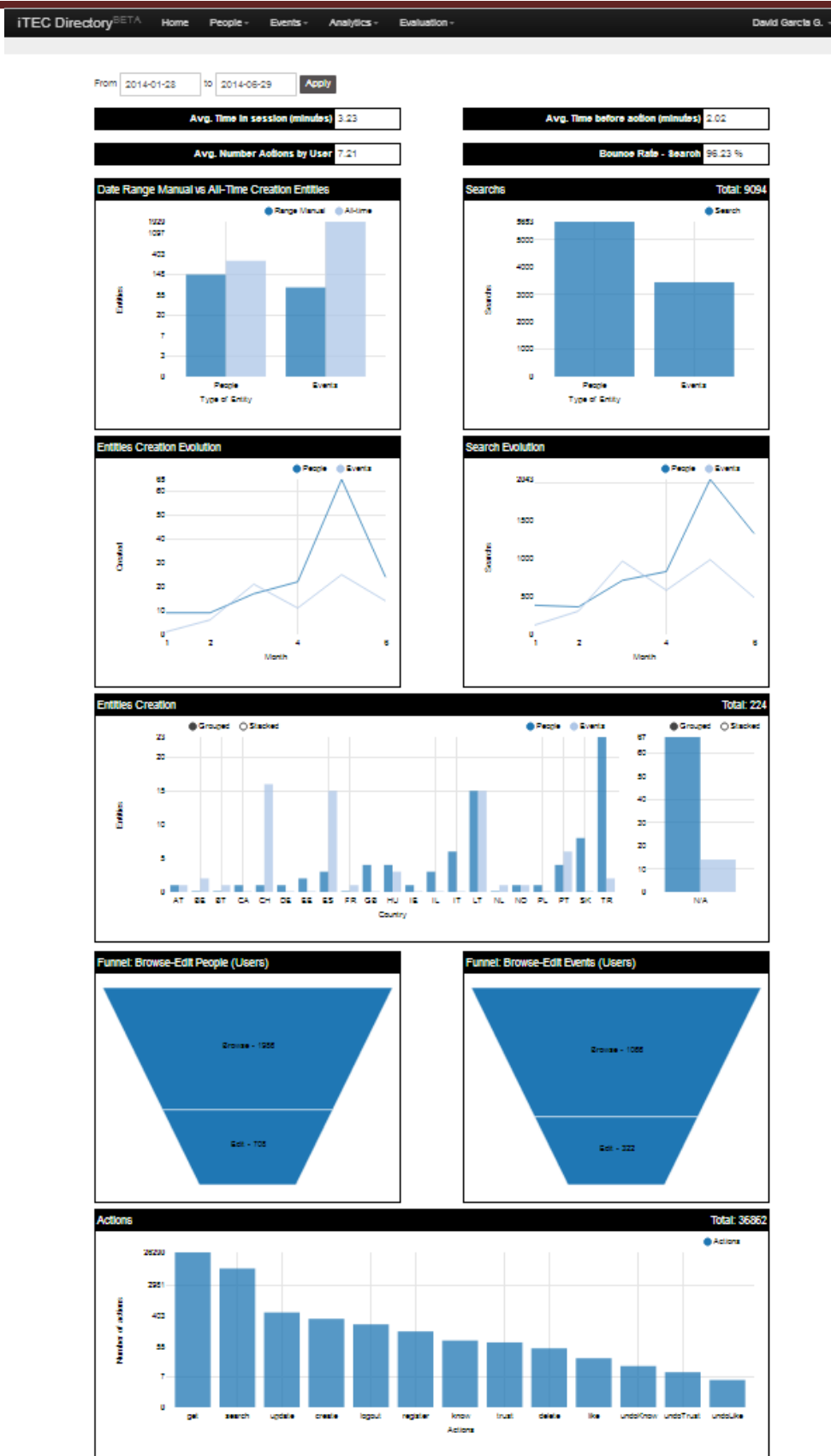


Figura 197: Dashboard procesando datos

La anterior captura muestra el sistema de espera mientras se procesan los datos, dependiendo de la red, el ordenador y el rango de fechas este tiempo puede variar.

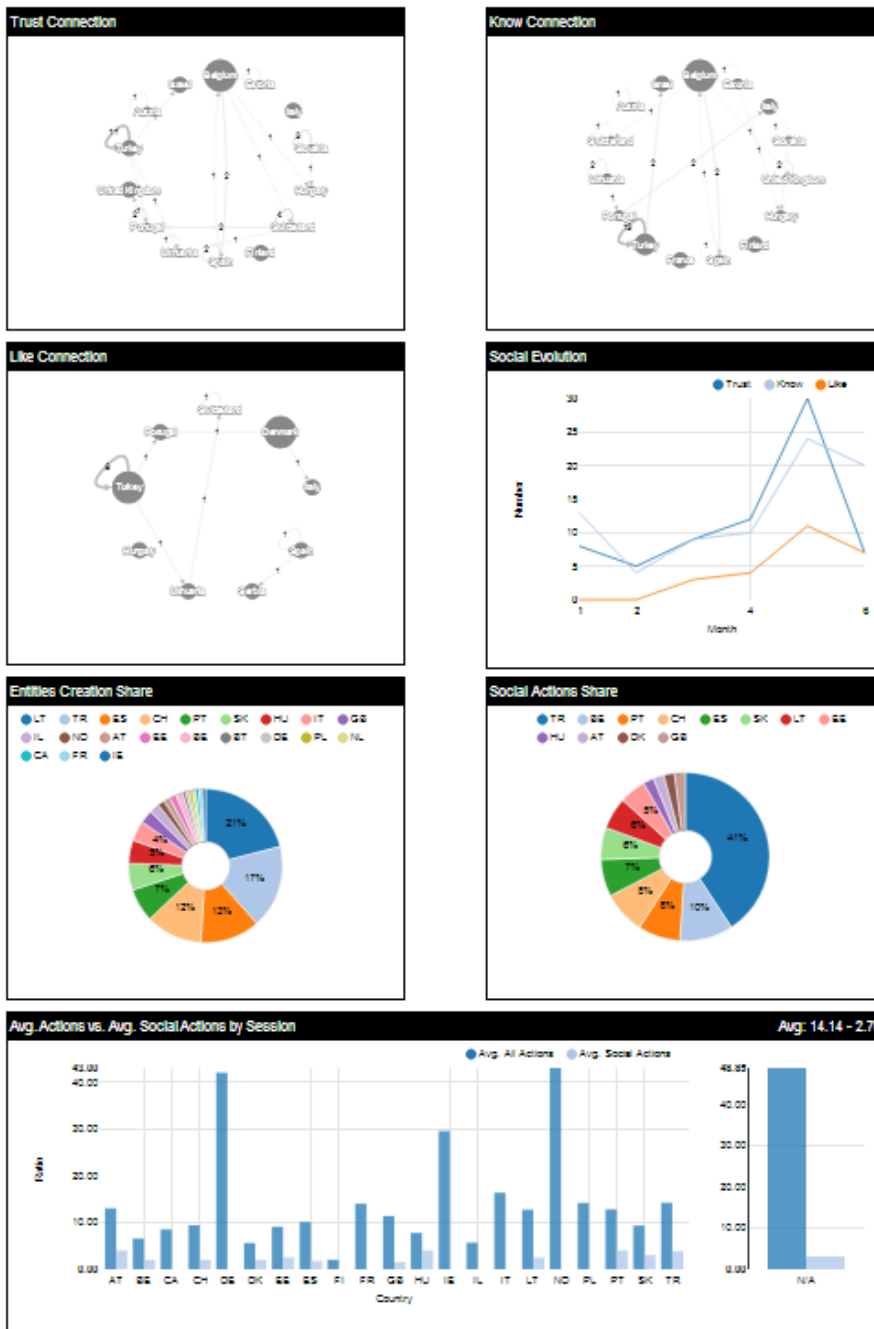
Se ha buscado que el tiempo de espera sea el menor posible, pero cuando se consultan grandes periodos de fechas no es posible acortar más los tiempos.



[Privacy & Terms](#)
The iTEC Project is co-funded by the European Commission's FP7 programme

Figura 198 : Dashboard datos de uso en iTEC Directory

From 2014-01-23 to 2014-06-29 Apply



[Privacy & Terms](#)

The iTEC Project is co-funded by the European Commission's FP7 programme

Figura 199 : Dashboard datos sociales en iTEC Directory

8.13 Pruebas

Las pruebas definidas en el capítulo 7.17 aplican igualmente a esta iteración y se ven ampliadas por la siguiente especificación.

8.13.1 Especificación Pruebas Automáticas

Los sistemas más críticas han sido diseñados y construidos conjuntamente con pruebas automáticas. A continuación se especifican las pruebas automáticas creadas.

8.13.1.1 Transformación de datos combinados a analíticas

El siguiente diagrama muestra la clase de pruebas para los test del sistema.

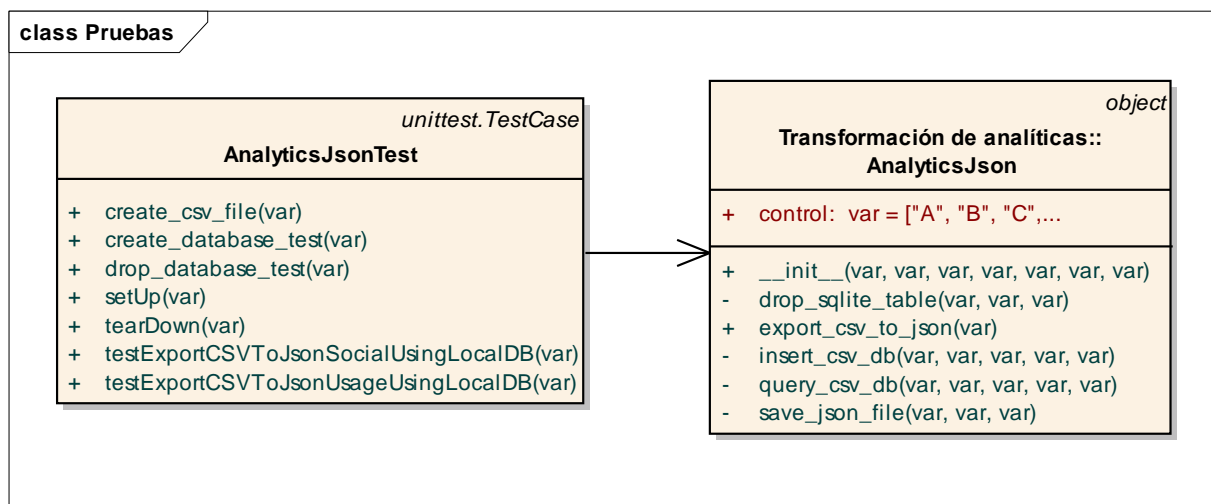


Figura 200 : Clases Test Transformación

La clase `AnalyticsJsonTest` realiza pruebas automáticas de integración.

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
AnalyticsJsonTest		Crea y carga archivos y base de datos de prueba local.	unittest.TestCase
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Crear una base de datos de prueba		
2	Crear archivos de prueba		
3	Eliminar base de datos de prueba		
4	Probar la exportación de los datos de uso		
5	Probar la exportación de los datos sociales		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	setUp	void
public	void	tearDown	void
public	void	testExportCSVToJsonUsageUsingLocalDB	void
public	void	testExportCSVToJsonSocialUsingLocalDB	void
public	void	create_database_test	void
public	void	drop_database_test	void
public	void	create_csv_file	void
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			
Es necesario tener una base de datos local con password 123456 para el usuario root, para que sea posible realizar los test. Además es necesario contar con una base de datos 'tests_scripts_itec'			

8.13.1.2 Web

Utilizando el framework de pruebas Jasmine se ha configurado las siguientes pruebas automáticas. A continuación se muestran las tablas con los casos de uso testeados para cada uno de las clases. No se muestra un diagrama o tabla con la clases del test puesto que la arquitectura de Jasmine se base en la descripción y test de escenarios.

8.13.1.2.1 Analytics.Common

<u>Analytics.Common - common.spec.js</u>	
Prueba	Resultado Esperado
getFileListFromDates spec	
should get correct file list length	Obtener el número de elementos adecuado
should get correct file list	Obtener la lista adecuada
should handle wrong dates	Manejar fechas incorrectas
dateToStr spec	
should get correct date	Conversión adecuada de fechas a string
should get correct date with zero	Conversión adecuada de fechas a string con ceros
validIsoDate spec	
should return true when valid iso date	Validar fecha correcta
should return false when not valid iso	Invaldar fecha incorrecta

date	
removeNotValidElements spec	
should remove null elements	Eliminar elementos nulos de array
should remove undefined elements	Eliminar elementos sin definir del array
aggregateSumHashElementsToMultiple spec	
should aggregate with sum all hash elements passed as arguments	Correcta agregación con suma de elementos de un hash
aggregateSumHashElementsTo spec	
should aggregate with sum all hash elements	Correcta agregación con suma de elementos de un hash
aggregateMaxHashElementsTo spec	
should aggregate with max all hash elements	Correcta agregación con máximo de elementos de un hash
aggregateAvgHashElementsTo spec	
should aggregate with avg all hash elements	Correcta agregación con media de elementos de un hash
aggregateSumHashComplexElementsTo spec	
should aggregate with sum all nested hash	Correcta agregación con media de elementos de un hash
extractAverageFromHash spec	
should extract avg from hash	Extraer media correcta de un hash
saveOneKeyComplexHash spec	
should reduce all pairs key-value from hash to one subkey	Conversar solo una clave de un hash
convertHashToSerie spec	
should convert hash to x/y pair serie	Convertir hash a serie de arrays
convertHashToSimpleSerie spec	
should convert hash to label/value pair serie	Convertir hash a serie de arrays
convertHashToSerieWithExtra spec	
should convert hash to x/y pair serie and add extra pair key/value	Convertir hash a serie de arrays y añadir elemento
convertLogHash spec	
should convert values hash to log	Convertir los valores de un hash mediante logaritmo
should convert zero values hash to zero	Convertir los valores cero a cero
orderArrayHashesByValueDesc spec	
should order arrays by value DESC	Ordenar array de hash por el valor de forma descendente
orderArrayHashesByYDesc spec	
should order arrays by y DESC	Ordenar array de hash por el valor de forma descendente
orderArrayHashesByXAsc spec	
should order arrays by X ASC	Ordenar array de hash por la clave de forma ascendente
orderArrayHashesByXDesc spec	
should order arrays by X DESC	Ordenar array de hash por la clave de forma descendente
completeHashNonExistingKeys spec	
should complete missing hash keys with default value	Completar hash con pares clave/valor cuando no se encuentren presentes
should not complete missing hash keys	No completar hash con pares clave/valor cuando se

with default value when found	encuentren presentes
setTypeYAxis spec	
should set Y AXIS	Debe añadir al hash un par clave/valor especificando el eje Y
xISOCountryToolTipToCountry spec	
should return country complete name when iso used	Debe retornar el nombre completo de un país cuando se suministrar su ISO
should return same iso code if not found match	Debe retornar la ISO cuando no se encuentra coincidencia de país.
xISOCountryToolTipToCountryPie spec	
should return country complete name when iso used	Debe retorna el nombre completo del país
should return same iso code if not found match	Debe retornar el ISO del país cuando no se encuentre

8.13.1.2.2 Analytics.Countries

<i>Analytics.Countries - country-iso-codes-spec.js</i>	
Prueba	Resultado Esperado
transformHashIsoKeys spec	
should transform hash iso keys to complete country name	Debe transformar las claves de un hash a nombres de países completos
should return same iso string if no match	Debe dejar sin modificar las claves de un hash cuando no se encuentre coincidencia de país con ISO
transformISOCountryToString spec	
should transform iso string to complete country name	Debe transformar un string ISO a un nombre completo de país
should return same iso string if no match	Debe retornar el mismo ISO cuando no se encuentre el nombre de un país

8.13.1.2.3 Analytics.Transform

<i>Analytics.Transform - data-transform-spec.js</i>	
Prueba	Resultado Esperado
aggregateAll usage spec	
should return valid one sample response	Debe retornar datos agregados correctos
should return valid data for usage	Debe retornar datos de uso agregados correctos
should return valid aggregated sample data	Debe retornar datos agregados correctos
should return valid data for usage aggregated	Debe retornar datos de uso agregados correctos
aggregateAll social spec	
should return valid one sample response	Debe retornar datos agregados correctos
should return valid data for social	Debe retornar datos sociales agregados correctos
should return valid aggregated sample data	Debe retornar datos agregados correctos
should return valid data for social aggregated	Debe retornar datos sociales agregados correctos

8.14 Herramientas y Programas Usados para el Desarrollo

Las herramientas y programas usados para el desarrollo son los mismos que para las iteraciones anteriores y se pueden consultar en la sección 7.18.

8.15 Descripción Detallada de las Clases

8.15.1 Extracción datos de uso de iTEC Directory

8.15.1.1 ConvertUsageDataTxtToCSV

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
ConvertUsageDataTxtToCSV		Lee los archivos TXT JSON generados por iTEC Directory y genera CSV estructurados en xAPI	
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Generar archivos CSV a partir de TXT		
2	Los archivos generados deben seguir la especificación xAPI		
3	Conversión de codificaciones		
4	Importar/Exportar todos los datos o los de los últimos 5 días		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	process_data_usage	source:string, target:string, all_files:boolean
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.2 Transformación de datos combinados a analíticas

8.15.2.1 AnalyticsJson

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
AnalyticsJson	public	Transforma los datos disponibles en CSV a ficheros JSON consumibles por la aplicación final	object
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Transformar los datos CSV de entidades y datos de uso en analíticas		
2	Combinar los datos de uso y entidades		
3	Almacenar en archivos JSON los datos de las analíticas		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	AnalyticsJson	__init__	source_csv_dir:string, target_json_dir:string, all_files:boolean, confDB:string, csv_people:string, csv_event:string
private	void	__insert_csv_db	db:db, csv_path:string, basename:string, headers:string
private	void	__drop_sqlite_table	db:db, table:string
private	Hash	__query_csv_db	db:db, basename:string, people_list:string, event_list:string
private	void	__save_json_file	result_hash:hash, destination_file:string
public	void	export_csv_to_json	void
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Array	control
Observaciones			
Clase cuya función es la importación de datos y exportación. La transformación y combinación de los datos es realizada por la siguiente clase.			

8.15.2.2 QueryEntity

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryEntity	Abstracta	Clase abstracta que representa a los objetos encargados de devolver los datos sobre entidades	object
Responsabilidades			
Número	Descripción		
1	Define los métodos comunes a las clases de consulta de entidades		
Métodos			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	string	get_country	id_entity:string
public	int	get_total	void
public	string	get_attibutte	id_entity:string, attributte:string
Atributos			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			
Clase padre de la que heredan las clases de consulta de datos de entidades			

8.15.2.3 QueryDBTable

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
_QueryDBTable	private	Combina los datos de uso y entidades	object
Responsabilidades			
Número	Descripción		
1	Combinar datos de uso y entidades		
2	Consultas sobre los datos para generar analíticas		
3	Si faltan datos usar convenio para rellenar los huecos (N/A)		
Métodos			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	_QueryDBTable	__init__	db:db, table:string, query_people:query_entity y, query_event:query_entity
public	string	get_country_person	id_person:string
public	string	get_mother_tongue_person	id_person:string
public	string	get_country_event	id_event:string
public	int	get_total_people	void
public	int	get_total_events	void
public	Hash	query_build_usage_data	void
public	Hash	query_build_social_data	usage_hash:Hash
public	string	get_date	void
public	Hash	get_share	people_by_country:Hash, events_by_country:Hash
public	Hash	get_action_by_country	action:string
public	Hash	get_entities_summary	void
public	float	get_avg_time_session	void
public	float	get_avg_time_session_action_no_search	void
public	Hash	get_bounce_rate_search	void
public	string	get_last_action_session	void
public	float	get_average_actions_user	void
public	int	get_total_events_performed	void
public	Hash	get_total_events_hash	void
public	int	get_total_entities_created	void
public	int	get_total_events_created	void
public	Hash	get_people_by_country	void
public	Hash	get_events_by_country	void
public	Hash	get_total_search_people	void
public	Hash	get_total_search_event	void
public	Hash	get_total_search_aggregate	void
public	Hash	get_total_search	entity:string
public	boolean	is_search_active_by_context	context:string, entity:string
public	Hash	get_data_funnel_edit_people	void
public	Hash	get_data_funnel_edit_event	void
public	Hash	get_data_funnel_update_undo	void
public	Hash	get_data_funnel_more_update	void
public	Hash	get_data_funnel_entity	entity:string, entityLabel:string,

			firstActions:Array, label_first_actions:string, second_actions:Array, label_second_actions:Array
public	Hash	get_graph_trust	void
public	Hash	get_graph_know	void
public	Hash	get_graph_like	void
public	Hash	get_graph	action_track:string, target_entity:string
public	Hash	get_average_actions_country_session	void
public	Hash	get_average_social_country_session	void
public	Hash	count_actions_session_country	actions_count:string
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
private		Array	actions_edit
private		Array	social_actions
private		Array	all_actions
Observaciones			

8.15.2.4 QueryDB

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryDB		Clase que implementa la consulta de los datos de entidades a través de la base de datos local	QueryEntity
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Implementar los métodos necesarios para la consulta de datos de entidades		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	QueryDB	__init__	db_itec:db, entit_name:string
public	string	get_country	id_entity:string
public	int	get_total	void
public	string	get_attributte	id_entity:string, attributte:string
private	int	_get_total_entities	entity:string
private	string	_get_entity_attributtes	entity:string, id_entity:string, attributte:string
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.2.5 QueryEventDB

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryEventDB		Especialización de la clase QueryDB para la consulta de eventos	QueryDB
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Especializa el objeto QueryDB definiendo propiedades concretas de la entidad evento		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	QueryEventDB	__init__	db_itec:db
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.2.6 QueryPeopleDB

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryPeopleDB		Especialización de la clase QueryDB para la consulta de personas	QueryDB
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Especializa el objeto QueryDB definiendo propiedades concretas de la entidad persona		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	QueryPeopleDB	__init__	db_itec:db
public	string	get_mother_tongue_person	id_person:string
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.2.7 QueryList

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryList		Clase que implementa la consulta de los datos de entidades a través de los archivos CSV cargados en memoria	QueryEntity
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Implementar los métodos necesarios para la consulta de datos de entidades		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	QueryList	__init__	db:db, entity_name:string
public	string	get_country	id_entity:string
public	int	get_total	void
public	string	get_attributte	id_entity:string, attributte:string
private	int	_get_total_entities	entity:string
private	string	_get_entity_attributtes	entity:string, id_entity:string, attributte:string
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.2.8 QueryEventList

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryEventList		Especialización de la clase QueryList para la consulta de eventos	QueryList
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Especializa el objeto QueryList definiendo propiedades concretas de la entidad evento		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	QueryEventList	__init__	db_memory:db
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.2.9 QueryPeopleList

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
QueryPeopleList		Especialización de la clase QueryList para la consulta de personas	QueryList
<u>Responsabilidades</u>			
Número	Descripción		
1	Especializa el objeto QueryList definiendo propiedades concretas de la entidad persona		
<u>Métodos</u>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	QueryPeopleList	__init__	db_itec:db
public	string	get_mother_tongue_person	id_person:string
<u>Atributos</u>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.3 Web

8.15.3.1 Repository.Page

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
Repository.Page		Inicializa las variables necesarias en la página visualizada	Repository
<i>Responsabilidades</i>			
Número	Descripción		
1	Inicializa los controles de fechas		
2	Declara los eventos de redimensionamiento al cambiar el tamaño de la ventana		
<i>Métodos</i>			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	void	init	void
<i>Atributos</i>			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
Observaciones			

8.15.3.2 *nv.models.funnel*

Nombre	Tipo	Descripción	Hereda de...
nv.models.funnel		Realiza el dibujado de un funnel utilizando las herramientas de NVD3	nv.models
Responsabilidades			
Número	Descripción		
1	Dibujado de funnel		
2	Formateo de los datos mostrados		
Métodos			
Acceso Modo	Tipo de Retorno	Nombre	Parámetros y tipos
public	Array	calculateTrapPoints	availableWidth:int, availableHeight:int, data:hash
public	Hash	chart	selection:string
public	string	getDescription	d:Hash
public	int	getX	d:Hash
public	int	getY	d:Hash
public	string	labelFormat	value
public	string	valueFormat	value:value
Atributos			
Acceso	Modo	Tipo o Clase	Nombre
public		string	color
public		string	description
public		float	height
public		int	id
public		hash	margin
public		string	noData
public		boolean	showLabels
public		float	width
public		int	x
public		int	y
Observaciones			

8.16 Problemas Encontrados

Esta etapa se han encontrado los siguientes problemas:

- Google Analytics. Se hubiera deseado integrar de alguna forma los datos recogidos por Google Analytics con los datos recogidos por iTEC Directory, sin embargo no fue posible por las exigencias temporales y por la complejidad de la solución que llevara a cabo esto.
- Dibujado de trapezoides. El dibujado de trapezoides que formen una pirámide no es un problema trivial, requiere de un algoritmo bastante depurado a la hora de calcular formas y tamaños de los polígonos. En este caso se usó el algoritmo que Simitha Millo publicó en su web, <https://github.com/smilla/d3-funnel-charts>, bajo una licencia MIT.
- Colaboración NVD3. Se inició una conversación con uno de los desarrolladores de la librería NVD3, de representaciones gráficas, para que la gráfica funnel pudiera formar parte de esta, pero ahora mismo el código que principalmente es mantenido por una empresa, está sufriendo cambios para evolucionar a una versión más coherente y modular por lo que se aconsejó que se esperara a que se liberara una nueva versión para integrar las aportaciones.
- Librerías Python en iTEC Directory. A la hora de integrar los programas desarrollados en el servidor de iTEC Directory se encontraron problemas derivados de la ausencia de librerías utilizadas en los sistemas. Debido a que toda librería que se instale debe ser autorizada y no hay posibilidad de instalarla directamente algunas pruebas se retrasaron.

8.17 Conclusiones

La documentación de esta iteración es probablemente más corta que el resto, esto es debido a que la mayoría de aspectos ya fueron definidos previamente. Sin embargo no se puede menospreciar la importancia de esta iteración porque es en este momento durante el cual se han llevado a producción real los cambios realizados a lo largo de todo el trabajo.

Algunos de los aspectos técnicos de los sistemas desarrollados hubieran podido crearse desde un principio con esta forma final que llegan a tener, pero debido a los restos de colaboración planteados durante todo el proyecto el sistema ha ido evolucionando poco a poco.

El resultado final es accesible para los usuarios registrados (registrarse solo requiere tener una cuenta en Google o Yahoo, por ejemplo) a través de las siguientes direcciones:

- iTEC Directory: <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en>
- iTEC Directory Dashboard Datos de Uso: <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/panelUsage.html>
- iTEC Directory Dashboard Datos Sociales: <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/panelSocial.html>

Capítulo 9. Desarrollo de las Pruebas

El desarrollo del proyecto se ha realizado en iteraciones y la documentación agrupa los contenidos de cada una de estas, las pruebas se han diseñado en cada etapa pero su ejecución se ha llevado a cabo al finalizar el proyecto completo por razones prácticas.

Es necesario decir que el sistema se ha revisando según ha evolucionado por los responsables de iTEC Directory.

9.1 Pruebas Unitarias, integración y del Sistema

Adicionalmente a estas pruebas unitarias se diseñaran pruebas unitarias del código utilizando para ello los frameworks descritos en el apartado de tecnologías 7.3

Caso de Uso 1: Extracción datos uso iTEC Directory		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con datos de uso válidos y directorio destino válido	Se generan datos de uso estructurados en CSV válidos	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con datos de uso incompletos y directorio destino válido	Se generan datos de uso estructurados en CSV omitiendo los campos incompletos	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con datos de uso erróneos y directorio destino válido	No se generan datos de uso en CSV válidos	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con datos de uso que tienen codificaciones distintas a utf-8 y directorio destino válido	Se generan datos de uso estructurados en CSV válidos	Satisfactorio

Caso de Uso 2: Extracción datos entidades iTEC Directory		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con token válido y conexión adecuada	Se generan los datos de entidades en CSV válido	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con token válido y sin conexión	Se muestra error de conexión	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con token inválido y con conexión	Se muestra el error de autenticación que devuelve la API Rest	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción con token válido y cuando la API no encuentra una entidad	Se generan los datos de entidades en CSV válido y para las que no se encuentran datos se almacena un campo que así lo indica	Satisfactorio

Caso de Uso 3: Transformación de datos combinados de analíticas		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar transformación con datos de uso válidos y datos de entidades válidos	Se generan los datos de analíticas en JSON válidos	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar transformación con datos de uso válidos y datos de entidades válidos pero no se encuentran entidades	Se generan los datos de analíticas en JSON válidos y para las que no se encuentran las entidades se almacena un campo que así lo indica	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar transformación con datos de uso válidos y datos de entidades válidos pero no se encuentran los campos en la entidades	Se generan los datos de analíticas en JSON válidos y para las que no se encuentran los campos de las entidades se almacena un campo que así lo indica	Satisfactorio
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar transformación sin datos	Se muestra un error advirtiendo de que es obligatorio suministrar datos	Satisfactorio

Caso de Uso 4: Acceso a web		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede a la web	Se muestra la web	Satisfactorio

Caso de Uso 5: Acceso a dashboard datos de uso		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestra el dashboard datos de uso	Satisfactorio

Caso de Uso 5.1: Indicadores de sesión		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran los indicadores de sesión	Satisfactorio

Caso de Uso 5.2: Indicadores de búsqueda		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran los indicadores de búsqueda	Satisfactorio

Caso de Uso 5.3: Indicadores de acción		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran los indicadores de acción	Satisfactorio

Caso de Uso 5.4: Representación datos creación entidades

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de creación de entidades	Satisfactorio

Caso de Uso 5.5: Representación datos funnel búsqueda-edición personas

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de funnel búsqueda-edición personas	Satisfactorio

Caso de Uso 5.6: Representación datos funnel búsqueda-edición eventos

Prueba	Prueba	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de funnel búsqueda-edición eventos	Satisfactorio

Caso de Uso 5.7: Representación datos acciones

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos de uso	Se muestran las gráficas de acciones	Satisfactorio

Caso de Uso 6: Acceso dashboard datos sociales

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el dashboard datos sociales	Satisfactorio

Caso de Uso 6.1: Representación datos de conexiones 'trust'

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el grafo de conexiones 'trust'	Satisfactorio

Caso de Uso 6.2: Representación datos de conexiones 'know'

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el grafo de conexiones 'know'	Satisfactorio

Caso de Uso 6.3: Representación datos de conexiones 'like'

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestra el grafo de conexiones 'like'	Satisfactorio

Caso de Uso 6.4: Representación datos de conexiones y evolución

Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestran las gráficas con los	Satisfactorio

	datos de conexiones y la evolución	
--	------------------------------------	--

Caso de Uso 6.5: Representación datos de reparto de acciones entre países		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede dashboard social	Se muestran gráficas con los datos de acciones entre países	Satisfactorio

Caso de Uso 6.6: Representación datos de participación de países		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se accede al dashboard datos sociales	Se muestran las gráficas con los datos de participación de países	Satisfactorio

Caso de Uso 7: Selección rango fechas		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Se selecciona un rango de fechas adecuado	Se muestran los datos para ese dashboard y rango de fechas	Satisfactorio
Se selecciona un rango de fechas no válido	Se muestra un mensaje indicando que el rango no es válido	Satisfactorio
Se selecciona un rango de fechas válido pero para el que no hay datos	Se muestra un mensaje indicando que no hay datos para esas fechas	Satisfactorio

Caso de Uso 8: Filtrado de datos, interacción con gráficas		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Pasar el ratón sobre las barras de las gráficas	Se muestran los valores representados	Satisfactorio
Hacer clic en desactivar las series	Se oculta la serie escogida	Satisfactorio
Hacer clic en apilar las barras	Se apilan las barras	Satisfactorio

Las pruebas de integración consisten en comprobar que las salidas de las herramientas son adecuadas para la entrada de otras.

Caso de Uso 1: Integración entre herramientas		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
Ejecutar extracción de datos de uso, extracción de datos de entidades y utilizar sus salidas como entrada para la extracción de analíticas	Se generan archivos JSON válidos con las analíticas	Satisfactorio
Utilizar en la aplicación web el directorio de salida de la extracción de analíticas	Se utilizan los archivos JSON y se generan las gráficas adecuadamente	Satisfactorio

9.1.1 Pruebas automáticas

El resultado de las pruebas automáticas se detalla a continuación.

9.1.1.1 Transformación de datos a analíticas combinadas

El resultado de las pruebas de transformación de datos a analíticas combinadas es satisfactorio.

9.1.1.2 Web

A continuación se puede ver un extracto del resultado de la ejecución de las pruebas con Jasmine.

```
Jasmine 2.0.0
.....
40 specs, 0 failures

COMMON.JS spec
  getFileListFromDates spec
    should get correct file list length
    should get correct file list
    should handle wrong dates
  dateToStr spec
    should get correct date
    should get correct date with zero
  validIsoDate spec
    should return true when valid iso date
    should return false when not valid iso date
  removeNotValidElements spec
    should remove null elements
    should remove undefined elements
  aggregateSumHashElementsToMultiple spec
    should aggregate with sum all hash elements passed as arguments
  aggregateSumHashElementsTo spec
    should aggregate with sum all hash elements
  aggregateMaxHashElementsTo spec
    should aggregate with max all hash elements
  aggregateAvgHashElementsTo spec
    should aggregate with avg all hash elements
  aggregateSumHashComplexElementsTo spec
    should aggregate with sum all nested hash
  extractAverageFromHash spec
    should extract avg from hash
  saveOneKeyComplexHash spec
    should reduce all pairs key-value from hash to one subkey
  convertHashToSerie spec
    should convert hash to x/y pair serie
  convertHashToSimpleSerie spec
    should convert hash to label/value pair serie
  convertHashToSerieWithExtra spec
    should convert hash to x/y pair serie and add extra pair key/value
  convertLogHash spec
    should convert values hash to log
    should convert zero values hash to zero
  orderArrayHashesByValueDesc spec
    should order arrays by value DESC
  orderArrayHashesByYDesc spec
    should order arrays by y DESC
  orderArrayHashesByXAsc spec
    should order arrays by X ASC
  orderArrayHashesByXDesc spec
    should order arrays by X DESC
  completeHashNonExistingKeys spec
```

Figura 201 : Extractor del resultado de las pruebas realizadas con Jasmine

9.1.1.2.1 Analytics.Common

Analytics.Common - common.spec.js		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
getFileListFromDates spec		
		Satisfactorio
should get correct file list length	Obtener el número de elementos adecuado	Satisfactorio
should get correct file list	Obtener la lista adecuada	Satisfactorio
should handle wrong dates	Manejar fechas incorrectas	Satisfactorio
dateToStr spec		
should get correct date	Conversión adecuada de fechas a string	Satisfactorio
should get correct date with zero	Conversión adecuada de fechas a string con ceros	Satisfactorio
validIsoDate spec		
should return true when valid iso date	Validar fecha correcta	Satisfactorio
should return false when not valid iso date	Invaldar fecha incorrecta	Satisfactorio
removeNotValidElements spec		
should remove null elements	Eliminar elementos nulos de array	Satisfactorio
should remove undefined elements	Eliminar elementos sin definir del array	Satisfactorio
aggregateSumHashElementsToMultiple spec		
should aggregate with sum all hash elements passed as arguments	Correcta agregación con suma de elementos de un hash	Satisfactorio
aggregateSumHashElementsTo spec		
should aggregate with sum all hash elements	Correcta agregación con suma de elementos de un hash	Satisfactorio
aggregateMaxHashElementsTo spec		
should aggregate with max all hash elements	Correcta agregación con máximo de elementos de un hash	Satisfactorio
aggregateAvgHashElementsTo spec		
should aggregate with avg all hash elements	Correcta agregación con media de elementos de un hash	Satisfactorio
aggregateSumHashComplexElementsTo spec		
should aggregate with sum all nested hash	Correcta agregación con media de elementos de un hash	Satisfactorio
extractAverageFromHash spec		
should extract avg from hash	Extraer media correcta de un hash	Satisfactorio
saveOneKeyComplexHash spec		
should reduce all pairs key-value from hash to one subkey	Conversar solo una clave de un hash	Satisfactorio
convertHashToSerie spec		
should convert hash to x/y pair serie	Convertir hash a serie de arrays	Satisfactorio
convertHashToSimpleSerie spec		
should convert hash to	Convertir hash a serie de arrays	Satisfactorio

label/value pair serie		
convertHashToSerieWithExtra spec		
should convert hash to x/y pair serie and add extra pair key/value	Convertir hash a serie de arrays y añadir elemento	Satisfactorio
convertLogHash spec		
should convert values hash to log	Convertir los valores de un hash mediante logaritmo	Satisfactorio
should convert zero values hash to zero	Convertir los valores cero a cero	Satisfactorio
orderArrayHashesByValueDesc spec		
should order arrays by value DESC	Ordenar array de hash por el valor de forma descendente	Satisfactorio
orderArrayHashesByYDesc spec		
should order arrays by y DESC	Ordenar array de hash por el valor de forma descendente	Satisfactorio
orderArrayHashesByXAsc spec		
should order arrays by X ASC	Ordenar array de hash por la clave de forma ascendente	Satisfactorio
orderArrayHashesByXDesc spec		
should order arrays by X DESC	Ordenar array de hash por la clave de forma descendente	Satisfactorio
completeHashNonExistingKeys spec		
should complete missing hash keys with default value	Completar hash con pares clave/valor cuando no se encuentren presentes	Satisfactorio
should not complete missing hash keys with default value when found	No completar hash con pares clave/valor cuando se encuentren presentes	Satisfactorio
setTypeYAxis spec		
should set Y AXIS	Debe añadir al hash un par clave/valor especificando el eje Y	Satisfactorio
xISOCountryToolTipToCountry spec		
should return country complete name when iso used	Debe retornar el nombre completo de un país cuando se suministrar su ISO	Satisfactorio
should return same iso code if not found match	Debe retornar la ISO cuando no se encuentra coincidencia de país.	Satisfactorio
xISOCountryToolTipToCountryPie spec		
should return country complete name when iso used	Debe retorna el nombre completo del país	Satisfactorio
should return same iso code if not found match	Debe retornar el ISO del país cuando no se encuentre	Satisfactorio

9.1.1.2.2 Analytics.Countries

<i>Analytics.Countries - country-iso-codes-spec.js</i>		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
transformHashIsoKeys spec		
should transform hash iso keys to complete country	Debe transformar las claves de un hash a nombres de paises	Satisfactorio

name	completos	
should return same iso string if no match	Debe dejar sin modificar las claves de un hash cuando no se encuentre coincidencia de país con ISO	Satisfactorio
transformISOCountryToString spec		
should transform iso string to complete country name	Debe transformar un string ISO a un nombre completo de país	Satisfactorio
should return same iso string if no match	Debe retornar el mismo ISO cuando no se encuentre el nombre de un país	Satisfactorio

9.1.1.2.3 Analytics.Transform

<i>Analytics.Transform - data-transform-spec.js</i>		
Prueba	Resultado Esperado	Resultado
aggregateAll usage spec		
should return valid one sample response	Debe retornar datos agregados correctos	Satisfactorio
should return valid data for usage	Debe retornar datos de uso agregados correctos	Satisfactorio
should return valid aggregated sample data	Debe retornar datos agregados correctos	Satisfactorio
should return valid data for usage aggregated	Debe retornar datos de uso agregados correctos	Satisfactorio
aggregateAll social spec		
should return valid one sample response	Debe retornar datos agregados correctos	Satisfactorio
should return valid data for social	Debe retornar datos sociales agregados correctos	Satisfactorio
should return valid aggregated sample data	Debe retornar datos agregados correctos	Satisfactorio
should return valid data for social aggregated	Debe retornar datos sociales agregados correctos	Satisfactorio

9.2 Pruebas de Usabilidad

9.2.1 Cuestionarios

A continuación se muestran los resultados de los cuestionarios especificados en 7.17.2.

¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?	Resultados
1. Ociosas	3/3
2. Profesionales	1/3
3. Educativas	0
4. Ninguna	0
¿Toma decisiones profesionales mediante el uso o apoyo de herramientas informáticas?	Resultados
1. Sí, cada día	0
2. Frecuentemente	0
3. De vez en cuando	1/3
4. Raramente	0
5. No, nunca	2/3
¿Conoce que son las analíticas web?	Resultados
1. Sí y las he usado	0
2. Las conozco	0
3. Me suenan pero no lo tengo claro	1/3
4. No, no he oído hablar de ellas	2/3
¿Ha utilizado alguna vez gráficas o representaciones de datos?	Resultados
1. Sí	1/3
2. No	2/3
¿Ha desarrollado alguna vez gráficas o representaciones de datos?	Resultados
1. Sí	1/3
2. No	2/3
¿Qué cree que importa más en una gráfica o representación?	Resultados
1. La cantidad de datos que pueda mostrar	2/3
2. Las opciones de personalización que ofrece (colores, fuente, etc.)	1/3
¿En general, cree que las gráficas ayudan a comprender mejor los datos?	Resultados
1. Sí, siempre	0

2. Depende en mayor medida de la representación gráfica escogida	0
3. Depende en mayor medida de los datos representados	0
4. Depende de la representación gráfica y los datos representados	3/3
5. No, los datos en texto son más útiles	0
¿Con qué frecuencia utiliza herramientas analíticas? (Google Analytics, Yahoo Analytics, Adobe Analytics, Webtrekk, Mixpanel, etc.)	Resultados
1. Todos los días	0
2. Varias veces a la semana	0
3. Ocasionalmente	0
4. Nunca o casi nunca	0
5. No conozco ninguna	3/3

A continuación el cuestionario específico de la herramienta web.

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Sabe cómo moverse entre dashboard?</i>	3/3			
<i>¿Sabe cómo elegir un rango de fechas?</i>	3/3			
<i>¿Sabe como interactuar con las representaciones?</i>	3/3			
<i>¿Entiende la diferenciación entre datos de uso y sociales?</i>	2/3	1/3		
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Entiende los datos que los indicadores del dashboard de datos de uso transmite?</i>	1/3	2/3		
<i>¿Cree que las representaciones son adecuadas para los datos representados?</i>	1/3	2/3		
<i>Al cargar datos para un periodo ¿tiene con frecuencia la percepción de que espera demasiado?</i>		2/3	1/3	
<i>¿Entiende todas las etiquetas de los ejes?</i>	3/3			
<i>¿Entiende todos los títulos de los elementos?</i>	3/3			
<i>¿Le parecen adecuadas las escalas de los ejes?</i>	3/3			
<i>¿Le parecen adecuados los formatos de los datos representados? (número de decimales, abreviaturas, etc.)</i>	3/3			

Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
<i>La disposición de los elementos es</i>	1/3	2/3		
<i>El tamaño de los elementos es</i>		3/3		
<i>Los colores de la interfaz son</i>	2/3	1/3		
<i>El tamaño de los botones es</i>	1/3	2/3		
Diseño de la Interfaz		Si	No	A veces
<i>¿Le parece una interfaz atractiva?</i>		3/3		
<i>¿Le parece que el espacio esta aprovechado?</i>		3/3		
<i>¿Es intuitiva?</i>		3/3		

9.3 Pruebas de Accesibilidad

No se han definido pruebas de accesibilidad concretas para el desarrollo del sistema, sin embargo durante el desarrollo del mismo ha existido una colaboración con tutores y expertos que ha permitido mejorar la calidad de las gráficas, representaciones y la accesibilidad de los elementos que las componen. A continuación se muestran extractos de los comentarios más destacados contextualizados con las gráficas a las que se refieren, para ver el resultado final puede acudir al capítulo 7.16.1.

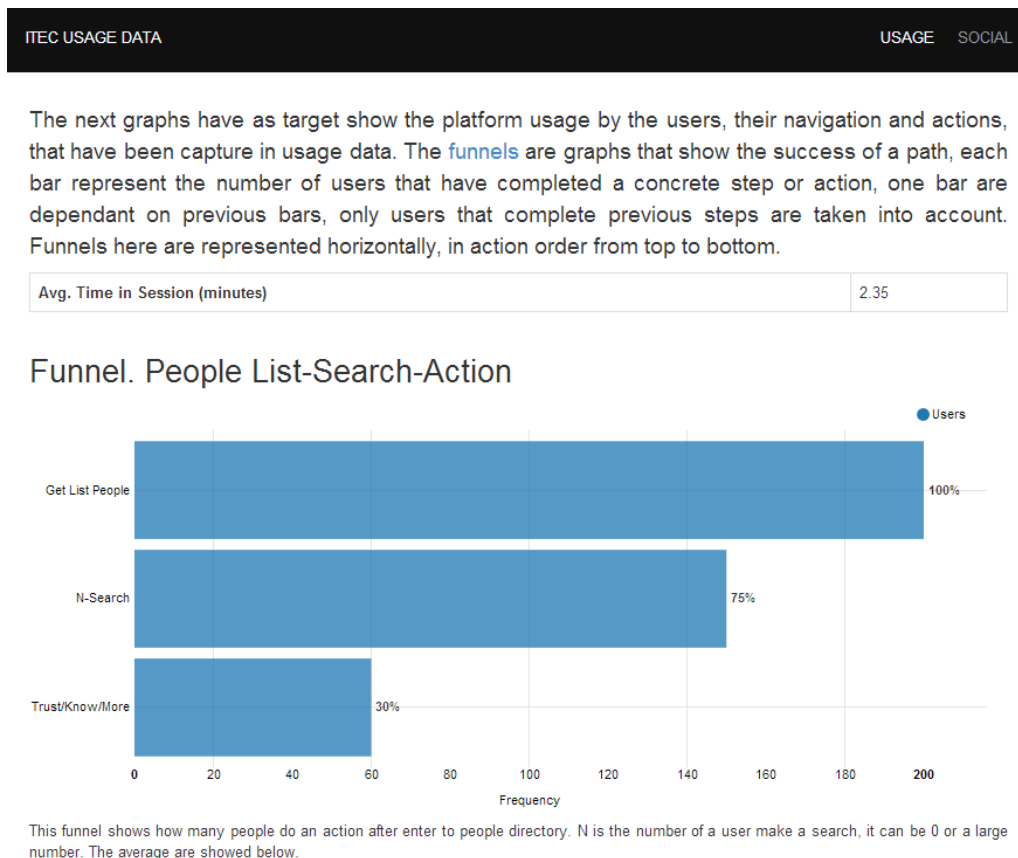


Figura 202 : Gráficas v1

Juan Ramón Pérez: "¿Por qué ese tamaño tan grande de letras y gráficos? Esto no tiene pinta de dashboard. En un dashboard se pueden ver varias cosas en un golpe de vista [...] me sobran las descripciones de debajo del gráfico, o se entiende con el gráfico a secas (que yo creo que sí) o no se entiende y entonces hay que cambiar el gráfico"

Víctor Manuel Álvarez: "Los ejes, columnas, filas de los gráficos SIEMPRE han de estar etiquetados, NUNCA explicados. En todo caso las explicaciones son el manual, la ayuda, pero tienen que estar fuera de la visualización"

Después de estos comentarios se actualizaron las gráficas cambiando los estilos, textos, etiquetas, tamaños, etc. para facilitar más la comprensión de lo presentado.

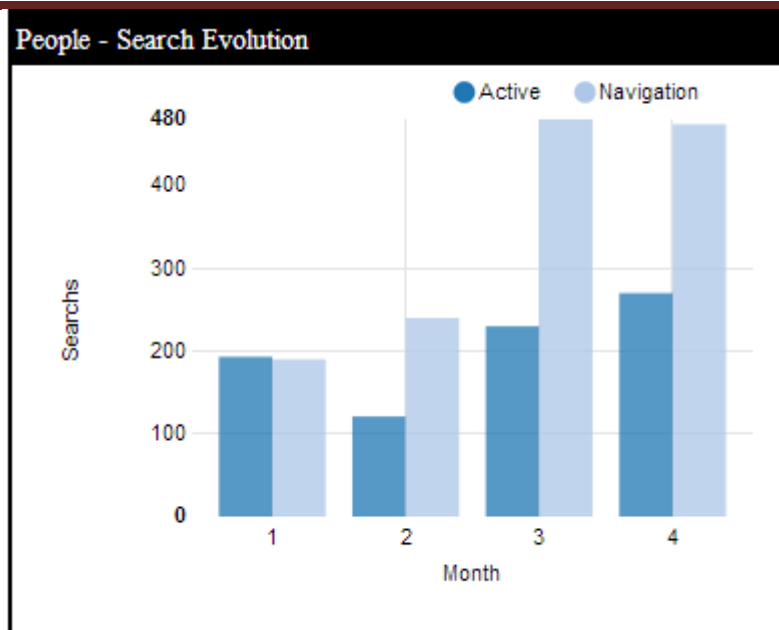


Figura 203 : Gráfica v2 Search

Victor Manuel Álvarez: "En Usage, tampoco se entiende bien el concepto "Navigation" y "Active" para los Search"

Estos conceptos fueron modificados para reflejar de una forma más sencilla lo que se pretendía.

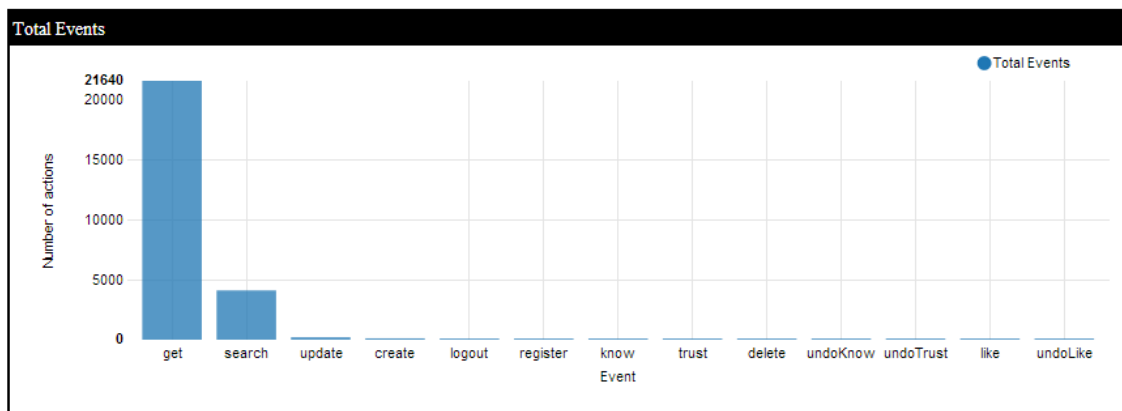


Figura 204 : Representación problemática

Miembros iTEC Directory: "Actions (Total Events) queda muy descompensado porque, como es lógico, hay muchos más gets que cualquier otra cosa. En este caso aplicar una escala, sugerida: logarítmica [...]Entities Creation y otros gráficos donde aparece N/A, dar el valor para N/A, pero separarlo del resto de valores, que quede aparte y que no influya en la escala del gráfico"

9.4 Pruebas de Rendimiento

9.4.1 Análisis de soluciones adoptadas

Los sistemas desarrollados son el fruto del análisis de las diferentes alternativas posibles para llevarlos a cabo. Uno de los factores importantes a la hora de elegir un diseño frente a otro ha sido el rendimiento que se ofrece. A continuación se analiza la solución adoptada y se contextualiza su elección.

9.4.1.1 Procesamiento completo en servidor

La primera opción barajada para el sistema fue una implementación completa en el servidor, se trataría de procesar todos los datos siempre en el servidor de iTEC Directory y enviar únicamente lo necesario para pintar las gráficas en el navegador.

9.4.1.1.1 Ventajas

- Control absoluto sobre todos los datos.
- Consumo de recursos mínimo en el usuario.
- Pocas peticiones.

9.4.1.1.2 Inconvenientes

- Gran consumo de tiempo de servidor.
- Gran consumo de memoria de servidor.

9.4.1.2 Procesamiento completo en cliente

La opción contrapuesta es el procesamiento completo en el cliente, se trata de enviar todos los datos al navegador del cliente y que este se ocupe de realizar todas las transformaciones necesarias.

9.4.1.2.1 Ventajas

- Poco consumo de tiempo de servidor.
- Poco consumo de memoria de servidor.

9.4.1.2.2 Inconvenientes

- Muchísimas peticiones.
- Transferencia de gran cantidad de datos.
- Riesgo inasumible de seguridad de los datos.
- Gran consumo de tiempo de usuario.
- Gran consumo de memoria de usuario.
- Percepción del usuario negativa.

9.4.1.3 Procesamiento compartido

La tercera opción es tratar parte de los datos en el servidor, aquello que pueda ser llevado a cabo de forma concreta en un periodo de tiempo en el que no haya mucha actividad y el procesamiento final en el navegador de cliente.

9.4.1.3.1 Ventajas

- Consumo medio de tiempo de servidor.
- Consumo medio de memoria de servidor.
- Número de peticiones aceptable.
- Datos sensibles se quedan en el servidor.
- Transformaciones de datos para rangos de fechas solo en el usuario.

9.4.1.3.2 Inconvenientes

- Tiempo de espera del usuario dependiente de equipo y conexión.

9.4.1.4 Futuro

Después de analizar las alternativas anteriores se determinó que la opción de procesamiento compartido era la más adecuada. Se reparte la carga entre servidor y cliente y los datos sensibles no llegan a salir del servidor.

Actualmente la carga del directorio iTEC es de unas 10 sesiones diarias, llegando a picos de 100 sesiones en sus puntos de mayor actividad. Teniendo en cuenta que estas cifras son de periodos estivales se espera que aumenten según la actividades docentes lo hagan y se publicite de forma más exhaustiva el directorio.

En este contexto las estimaciones de escalado de la aplicación son optimistas, por una parte el procesado de los datos del servidor se realiza una vez al día en horario de madrugada (cuando el directorio no tiene actividad) por lo que no influye en el rendimiento general.

En el lado de cliente el único esfuerzo del servidor cuando un usuario entra en un dashboard es servirle los ficheros correspondientes al rango de fechas seleccionado, estos ficheros son el resultado del procesamiento antes mencionado y el único esfuerzo que requiere para el servidor es el envío de recursos estáticos al cliente.

9.4.2 Datos

9.4.2.1 Web

Se han tomado capturas de la pila de memoria del navegador cuando representa un dashboard en la página. Los resultados del profiler de Google Chrome para el dashboard de uso son:

Constructor	Distance	Objects Count	Shallow Size	Retained Size
(array)	2	34 664 20%	4 622 204 42%	5 345 824 48%
▶(compiled code)	3	14 310 8%	2 701 800 24%	3 831 596 35%
▶(closure)	2	19 838 11%	714 168 6%	3 257 912 29%
▶Document DOM tree /...	2	1 0%	0 0%	2 500 884 23%
▶Object	1	7 402 4%	144 124 1%	1 932 372 17%
▶(system)	2	48 278 28%	1 055 524 10%	1 918 620 17%
▶system / Context	3	3 626 2%	131 088 1%	1 816 272 16%
▶(string)	2	29 180 17%	756 456 7%	756 456 7%
▶SVGTextElement	3	140 0%	2 796 0%	639 232 6%
▶Array	3	3 920 2%	62 776 1%	594 668 5%
▶SVGLineElement	3	90 0%	1 796 0%	551 232 5%
▶SVGElement	3	270 0%	5 396 0%	517 944 5%
▶Window / http://itec-...	1	5 0%	220 0%	506 256 5%
▶Window	2	21 0%	504 0%	450 704 4%
▶SVGRectElement	3	75 0%	1 496 0%	440 952 4%
▶InternalArray	3	40 0%	640 0%	233 684 2%
▶SVGCircleElement	3	71 0%	1 416 0%	175 188 2%
▶(concatenated string)	3	4 521 3%	90 420 1%	173 112 2%
▶SVGPathElement	3	55 0%	1 096 0%	151 236 1%
▶Window / about:blank	1	2 0%	88 0%	70 684 1%
▶d	3	42 0%	1 160 0%	56 388 1%
▶SVGSVGElement	3	10 0%	196 0%	56 192 1%
▶o	5	172 0%	2 064 0%	49 716 0%
▶(regexp)	3	390 0%	14 040 0%	43 072 0%
▶t	6	12 0%	144 0%	30 940 0%

Figura 205 : Profiler Google Chrome

La memoria usada para la página es aproximadamente similar a la usada por Google para mostrar una única página de resultados de texto, lo que hace que el rendimiento de la memoria sea adecuada.

En cuanto al tiempo de carga, los resultados son los siguientes:

4.0 MB transferred 10.26 s (load: 976 ms, DOMContentLoaded: 920 ms)
Search Emulation Rendering

Figura 206 : Tiempo de carga

El mayor tiempo transcurre durante la solicitud de los datos al servidor, aunque esto depende del rango de fechas escogido, para el ejemplo superior sería para un periodo de 6 meses. La página completa carga en menos de 1 segundo, cargar los datos del periodo son 10 segundos, lo que parece un tiempo más que aceptable para un periodo tan extenso de tiempo.

Capítulo 10. Manuales del Sistema

10.1 Manual de Ejecución

La ejecución de las utilidades desarrolladas así como del sistema principal iTEC Directory se describen a continuación. Es requisito indispensable utilizar un sistema Linux.

Dados los requisitos de seguridad y el tamaño del proyecto iTEC Directory no se ha incluido completamente, solo aquellos archivos modificados directamente por el autor del presente trabajo. Es indispensable por tanto para ejecutar la herramienta en un servidor descargar el código del repositorio y proceder a su compilado, generando así el war que posteriormente se desplegará.

El repositorio se ubica en <http://sourceforge.net/p/itec-directory/code-0/HEAD/tree/itec-directory/>. Para probar la aplicación en producción puede hacerlo a través de la dirección, <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en>.

10.1.1 iTEC Directory

iTEC Directory es la herramienta en torno a la que gira el presente trabajo, se trata de un sistema existente que ha sido modificado para ampliar su funcionalidad. Es una aplicación web que se ejecuta en un servidor Tomcat.

Es necesario instalar un proceso o daemon en el sistema que sea capaz de recibir las peticiones e iniciar la aplicación web creada. Se recomienda el uso de la versión 7 de Tomcat para poder replicar las condiciones originales de iTEC Directory. Se puede descargar desde <http://tomcat.apache.org/download-70.cgi> una versión para los principales sistemas operativos. La instalación es un procedimiento sencillo, es suficiente instalar con las opciones por defecto.

Además es indispensable tener instalada y configurada una base de datos MySQL a la que pueda acceder iTEC Directory. Se instalará MySQL en su última versión y se creará la base de datos utilizando para ello el script de creación de la base de datos.

Para conseguir el war necesario que se desplegará debe seguir los siguientes pasos:

1. Descargar el repositorio itec (<http://sourceforge.net/p/itec-directory/code-0/HEAD/tree/itec-directory/>)
2. Importarlo con eclipse u otra herramienta similar.
3. Realizar el build del war utilizando el archivo ubicado que se puede ver aquí, <http://sourceforge.net/p/itec-directory/code-0/HEAD/tree/itec-directory/build.xml>. En este paso es posible que necesite configurar su build.xml para coincida con las rutas de su ordenador.

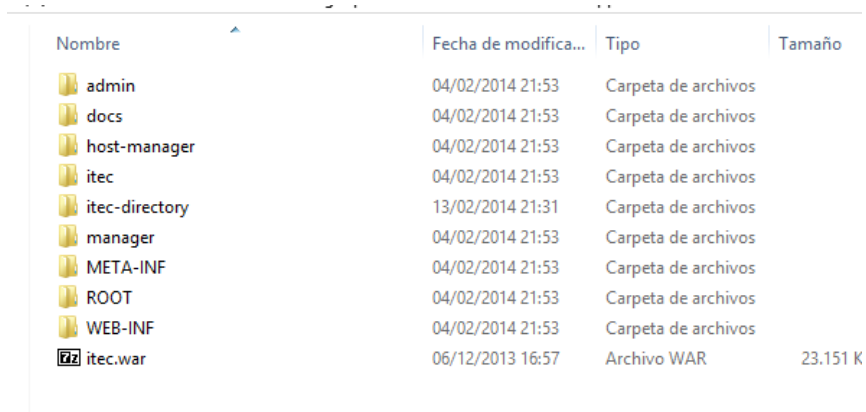
Para la configuración del servidor Tomcat debe seguir los siguientes pasos:

1. Editar los archivos de configuración Tomcat.
 - a. Archivo context.xml. Añadir la siguiente porción al final del archivo para permitir la conexión con la base de datos local.

```
<Resource auth="Container"
  driverClassName="com.mysql.jdbc.Driver"
  maxActive="100"
  maxIdle="30"
  maxWait="10000"
  name="jdbc/itecdir"
  password="123456"
  type="javax.sql.DataSource"
  url="jdbc:mysql://localhost:3306/itecdir"
  username="root"/>
```

En el anterior ejemplo la contraseña usada debe coincidir con aquella que se haya usado en la instalación de MySQL. Este archivo no se suministra por motivos de seguridad.

Una vez que se haya realizado la instalación y configuración del servidor Tomcat y de la base de datos será necesario desplegar la aplicación. Para ello tan solo es necesario mover el .war compilado a la carpeta webapps de Tomcat, tal como se puede observar en la vista siguiente.



Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
admin	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
docs	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
host-manager	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
itec	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
itec-directory	13/02/2014 21:31	Carpeta de archivos	
manager	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
META-INF	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
ROOT	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
WEB-INF	04/02/2014 21:53	Carpeta de archivos	
itec.war	06/12/2013 16:57	Archivo WAR	23.151 K

Figura 207 : Directorio webapps de Tomcat

A partir de este momento Tomcat detecta la aplicación y comienza el despliegue. La aplicación debería ser accesible vía web a través de la dirección <http://localhost:8080/itec-directory/main/en/>

10.1.2 Extracción datos de uso

Para que la aplicación web se mantenga actualizada es necesario configurar la ejecución regular del sistema de extracción de datos de uso.

Es necesario ubicar el archivo suministrado "convert_usage_data_txt_to_csv.py" en una ruta conocida y permanente antes de configurar el cron. Para la configuración del cron que lo ejecute es necesario conocer :

- Directorio donde se almacenan los datos de uso en crudo de iTEC Directory.
- Directorio destino donde se exportarán los datos estructurados (idealmente servirá como parámetro de entrada para la transformación de datos a analíticas).

Para la configuración del cron,

1. Ejecutar en una terminal la orden crontab -e
2. Añadir al final del archivo la siguiente línea

```
0 3 * * * python  
/execution_apps/convert_usage_data_txt_to_csv.py /data/usage/ /data/usage/converted/  
>> /logs/cron_convert_usage_data_txt_to_csv.log
```

La anterior línea ejecuta todos los días a las 3 de la mañana el programa pasándole como parámetros los directorios de importación/exportación y apuntando la salida a un log que facilite su revisión.

10.1.3 Extracción datos entidades

El sistema de extracción datos de entidades no es necesario cuando se despliega en el mismo lugar los sistemas de extracción, transformación y la base de datos de iTEC Directory, sin embargo se detalla su ejecución por si fuera de interés.

Para la ejecución manual de este sistema es necesario suministrar un token de autenticación de iTEC Directory (se puede conseguir logueandose en la aplicación y tomando el valor almacenado en la cookie).

En un terminal ejecutar:

```
python /execution_apps/crawler_people_events_itec.py '3730265CFABC7D74C4482B255AAC5557'  
/data/entity
```

Los archivos creados en formato CSV contienen la información de todas las entidades públicas de iTEC Directory.

10.1.4 Transformación analíticas

Para que la aplicación web se mantenga actualizada es necesario configurar la ejecución regular del sistema de transformación de datos a analíticas.

Es necesario ubicar el archivo suministrado "Analytics_json.py" y toda la jerarquía contigua "query_entity" en una ruta conocida y permanente antes de configurar el cron. Para la configuración del cron que lo ejecute es necesario conocer :

- Directorio donde se almacenan los datos de uso estructurados CSV.
- Directorio destino donde se exportarán los datos JSON (que serán consumidos por la aplicación web).
- Archivo de conexión a la base de datos local iTEC directory, con el siguiente aspecto:

```
{
  "host": "localhost",
  "user": "root",
  "password": "123456",
  "database": "itecdir"
}
```

Para la configuración del cron,

1. Ejecutar en una terminal la orden crontab -e
2. Añadir al final del archivo la siguiente línea

```
0 4 * * * python
/execution_apps/Analytics_json.py /data/usage/converted/ draftGraphs_last/analytcs-
data/ ../configAnalyticsJson.json
```

La anterior línea ejecuta todos los días a las 4 de la mañana el programa pasándole como parámetros los directorios de importación/exportación y apuntando la salida a un log que facilite su revisión.

Es muy importante que el paquete "query_entity" permanezca anexo a la clase principal "Analytics_json.py", si no fuera así no se podría localizar el código necesario para el funcionamiento del sistema.

10.2 Manual de Usuario

El manual de usuario describe a continuación el funcionamiento normal de la aplicación web desarrollada. Es necesario destacar que el propósito final es la visualización de datos y representaciones en dos dashboard-

Inicialmente debe acceder a la página principal de iTEC Directory a través de la dirección <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en/welcome.html>, al intentar acceder a un área restringida se muestra una página con un formulario que invita a identificarse, se puede utilizar un servicio de terceros y si es la primera vez que accede al directorio se le creará una cuenta asociada.



Figura 208 : Autenticación iTEC Directory

A continuación se mostrará la página de bienvenida con información útil sobre el directorio.

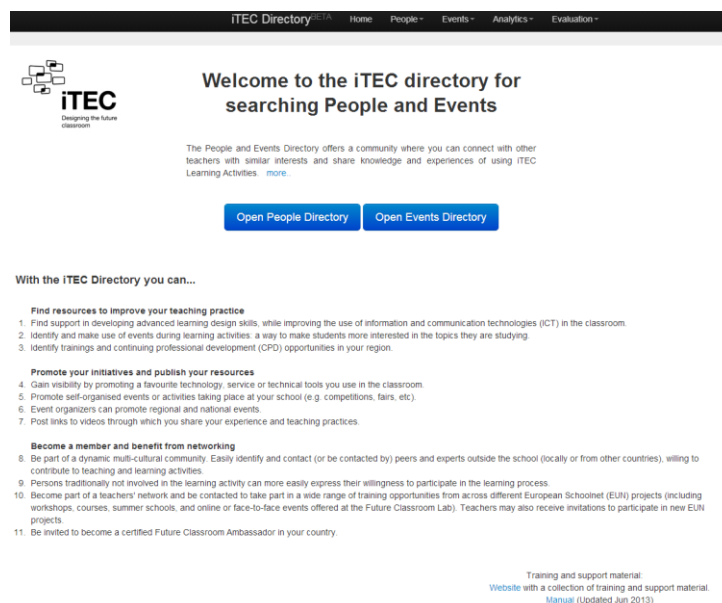


Figura 209 : Página bienvenida iTEC Directory

El siguiente paso será acceder a la sección de analíticas, puede ver los enlaces de navegación en la parte superior, en la barra. Si pulsa sobre Analytics se despliega un menú con los vínculos de acceso a cada uno de los dashboard.

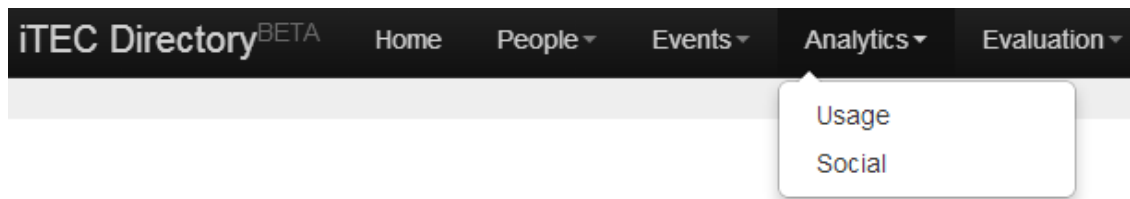


Figura 210 : Barra de navegación

Accediendo al dashboard de datos de uso (Usage) se mostrará un cuadro de carga mientras que el proceso de consulta, agregación y representación de datos tiene lugar, por favor sea paciente, el tiempo de carga depende del rango de fechas. Por defecto se encuentra seleccionado el periodo 28 de Enero de 2014 hasta la fecha actual.

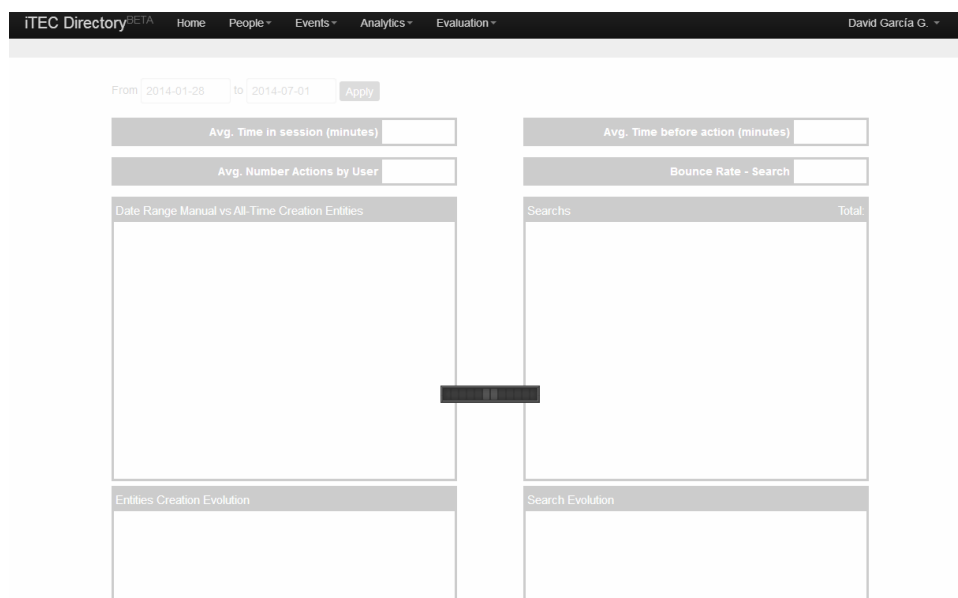


Figura 211 : Carga de datos

Una vez se han cargado todos los datos del periodo se muestran las representaciones gráficas, pero si lo desea puede cambiar el rango a un periodo que se ajuste a sus necesidades. Para ello en la parte superior de ambos dashboard hay un control con calendario para seleccionar las fechas.

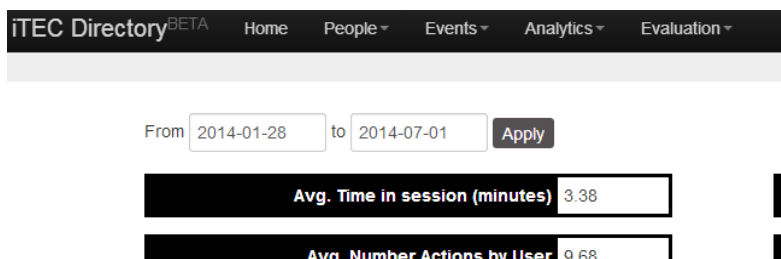


Figura 212 : Selección de fechas

En la captura siguiente se pueden observar varios tipos de elementos, por un lado en la parte superior los indicadores, que muestran información concreta. En la parte inferior se muestran diferentes tipos de visualizaciones.



Figura 213 : Dashboard datos de uso

Puede visualizar los datos del periodo seleccionado y utilizando los controles que proporcionan las gráficas, interactuar con los datos. En la vista que se muestra a continuación se ha seleccionado el apilamiento de los datos, acción que se puede llevar a cabo utilizando los controles ubicados en la parte superior izquierda de la gráfica con los textos "Grouped" para mostrar los datos agrupados o "Stacked" para mostrarlos apilados.

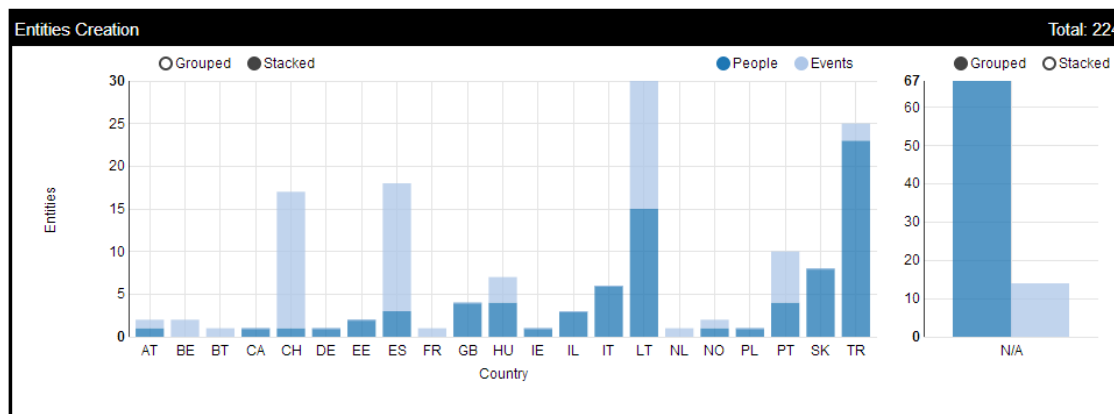


Figura 214 : Representación con controles de agrupamiento

En el dashboard de datos sociales es posible encontrar otros elementos.

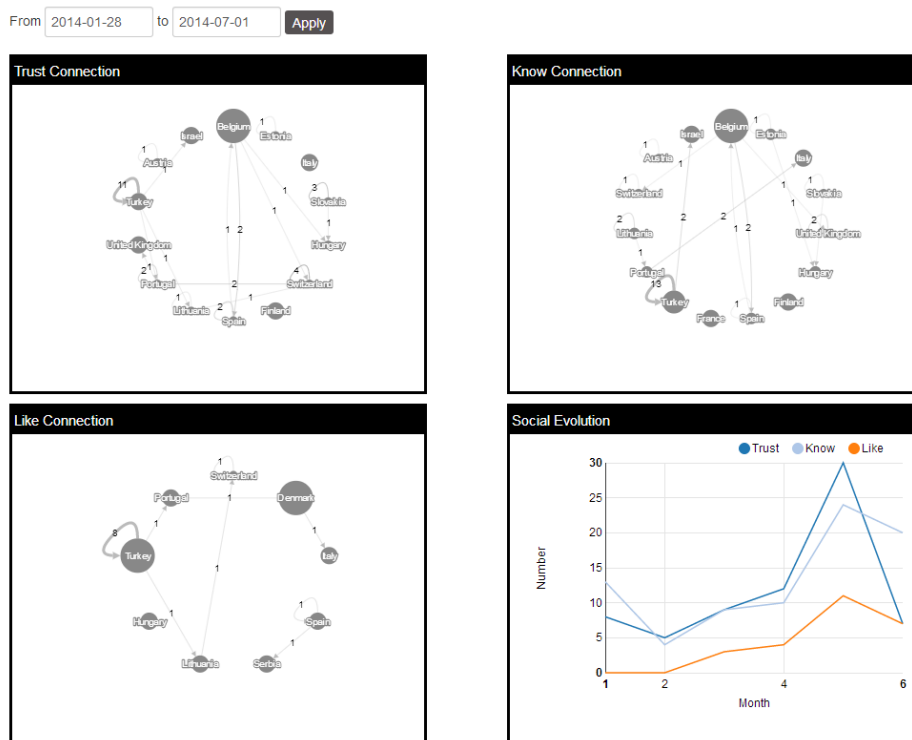


Figura 215 : Dashboard datos sociales

En la vista anterior se muestran los grafos que representan las conexiones establecidas entre entidades, es posible filtrar la información haciendo clic en cada uno de los nodos de forma que solo se muestren los vínculos de los que forma parte.

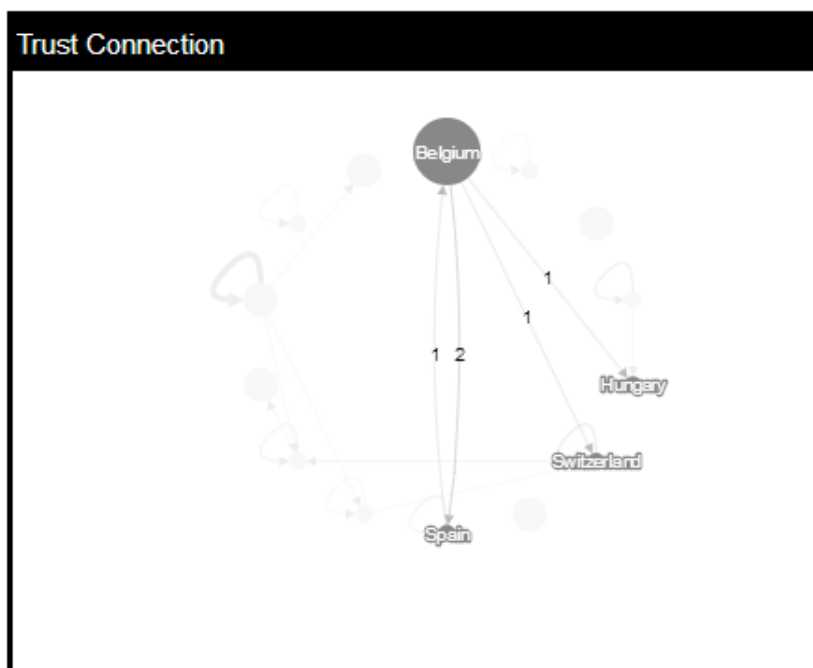


Figura 216 : Filtrado de datos en un grafo

10.3 Manual del Programador

El siguiente manual se ha desarrollado teniendo en cuenta los principales motivos por los que se podrían modificar los sistemas existentes.

10.3.1 Nuevas analíticas disponibles para representar

El sistema se ha ido construyendo y modificando conforme a los requisitos que se iban presentando, es por ello que agregar nuevas analíticas que puedan ser representadas no es una tarea compleja, a continuación se describe el procedimiento a llevar a cabo para la realización de dicha labor.

10.3.1.1 Extracción de datos de uso

Este sistema se encarga de estructurar los datos de uso como xAPI. Para la mayoría de modificaciones no será necesario modificarlo, pues no restringe ni acota los datos que se le suministran, simplemente los estructura.

10.3.1.2 Transformación de datos combinados a analíticas

Este sistema se vería afectado por la inclusión de una nueva analítica, siguiendo el estilo del código existente la recomendación a proceder para la inclusión de nuevas analíticas es el siguiente:

1. Identificar que datos se quieren recoger y definir que es necesario para componerlos.
2. Identificar en que dashboard se representará esta información.
3. Editar el archivo `query_db_table.py` y la clase que contiene `QueryDBTable`.
 - a. Crear el método que calcule los nuevos datos y darle un nombre.
 - b. Llamar este método desde la construcción del dashboard (`query_build_usage_data` o `query_build_social_data`), agregando el resultado al hash del dashboard.

Dentro de los métodos es posible acceder a los datos de uso estructurados utilizando la conexión `db`, que tiene cargada en `SQLite3` una base de datos con todos ellos. Tan solo debe realizar una consulta `SQL` para obtener aquellos datos que le interesen.

Si tiene que obtener datos de las entidades del directorio:

1. Revise las operaciones existentes en cada una de las clases de consulta `Query*List` y `Query*DB`, si considera necesario crear nuevos métodos para obtener datos adicionales de las entidades debe definirlos tanto para la consulta directa a la base de datos como a la consulta de las listas.

10.3.1.3 Web

En la web será necesario realizar varias modificaciones.

1. Incluso de las etiquetas HTML en la página en la que vaya a incluir el elemento, para ello solo tiene que definir un nuevo elemento de dashboard. Ejemplo:

```
<div class="row-element">
  <div class="dashElement">
    <h2>Actions</span><span class="total">Total: <span id="total-events-
performed"></span></span></h2>
    <div id="total-events">
      <svg></svg>
    </div>
    <p class="note"></p>
  </div>
</div>
```

2. Modificación del archivo "data-transform.js" para que contemple los nuevos datos que están disponibles para el dashboard. Esto implica que debe implementar los métodos de agregación para esos datos.
3. Modificación del archivo correspondiente al dashboard en el que representará los datos (base-social-script.js o base-usage-script.js).
 - a. Debe implementar la transformación de los datos para su representación (dependerá de la gráfica que desee usar).
 - b. Debe implementar la llamada a la gráfica que desee visualizar. Ejemplo:

```
Analytics.Draw.drawMultiLineChart(socialData.evolutionSocial, '#evolution-social
svg', "Month", d3.format('.0f'), "Number", d3.format('.0f'), {});
```

Si no va a usar nuevas representaciones no es necesario realizar nada más.

10.3.2 Nuevas representaciones

Para la inclusión de nuevas representaciones el procedimiento a seguir depende en mayor medida del tipo de representación, si se usa representación disponible en la librería NVD3 puede seguir el ejemplo de las existentes. Básicamente se trata de modificar el archivo "data-draw.js" de la web para incluir un nuevo método que recibe un selector donde pintar la visualización y los datos a representar. Ejemplo:

```
var drawFunnelChart = function(data, selector, opts){
  opts = $.extend({}, {"tooltip": null}, opts);
  nv.addGraph(function() {
    var chart = nv.models.funnel()
      .margin({top: 20, right: 10, bottom: 0, left:10});

    d3.select(selector)
      .datum(data)
      .transition().duration(500)
      .call(chart);

    nv.utils.windowResize(chart.update);

    return chart;
  });
};
```

El anterior ejemplo se corresponde con la llamada a la gráfica creada expresamente para este proyecto y contenida dentro de NVD3 debido a la contribución realizada, es una simple función que configura los datos básicos de la representación e invoca al constructor de esta para que se pinte en el elemento definido por el selector suministrado.

Capítulo 11. Resultados

A continuación se realiza un análisis de los resultados que ofrecen los datos y representaciones que se muestran en el dashboard. El principal propósito es demostrar su utilidad y valor. Este análisis no sustituye el que pudiera realizar un experto en analíticas.

Todos los datos incluidos tienen un rango de fecha de 28 de Enero de 2014 a 2 de Julio de 2014. Por esto hay que tener en cuenta que los datos de Julio no deben tener relevancia en el análisis.

11.1.1 Dashboard Datos de Uso

11.1.1.1 Indicadores

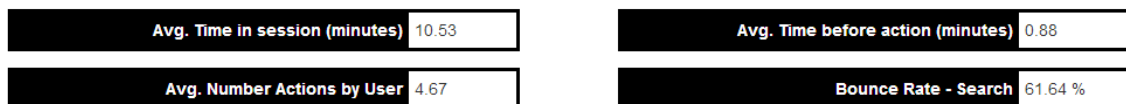


Figura 217 : Indicadores de uso

Los indicadores de uso que se muestran en la captura anterior se relacionan con los datos básicos del directorio. A continuación se detallan:

- **Avg. Time in session (minutes).** El valor que este indicador muestra es de 10 minutos, lo que supone un tiempo de permanencia en sesión muy elevado. Teniendo en cuenta que el propósito final del directorio es la consulta inmediata de datos, el tiempo es muy significativo. Incluso se puede decir que es peligrosamente alto, las preguntas fundamentales que se pueden plantear es ¿Por qué el usuario pasa tanto tiempo en el directorio? ¿Puede ser porque lo encuentra útil y utiliza el tiempo para crear nuevas entidades? ¿Puede ser porque no encuentra fácilmente lo que busca?. Las respuestas a estas preguntas no se pueden encontrar por si solas con estos datos, pero el tiempo reflejado es un claro indicador que se necesita realizar más estudios al respecto.
- **Avg. Time before action (minutes).** En este caso el tiempo es menor a un minuto, esto quiere decir que el usuario pasa casi un minuto viendo lo que tiene en la pantalla. En el caso del directorio es un tiempo interesante porque plantea las mismas preguntas que para el indicador anterior, ¿necesita el usuario más ayuda para entender los contenidos? No parece que haya una sobrecarga de información en las páginas iniciales de iTEC Directory.
- **Avg. Number Actions by User.** Un usuario realiza de media 4,67 acciones, esto incluye búsquedas en el directorio, es un número de acciones muy pequeña para cada usuario. Es necesario conocer más en detalle qué hace cada usuario y qué quiere hacer.
- **Bounce Rate - Search.** Uno de los aspectos más importantes del directorio son las búsquedas y aquí nos encontramos con que el 67% de los usuarios abandona la página

inmediatamente después de realizar una, sin hacer nada más. No es un mal porcentaje, pero está lejos de ser un valor adecuado para un directorio. Es necesario reflexionar sobre el mecanismo de búsqueda, cómo mejorarlo para que sea más fácil de usar y los usuarios puedan encontrar resultados de forma más rápida y exacta. Se recomienda aplicar estos cambios e ir midiendo cómo evoluciona esta cifra.

11.1.1.2 Creación de entidades

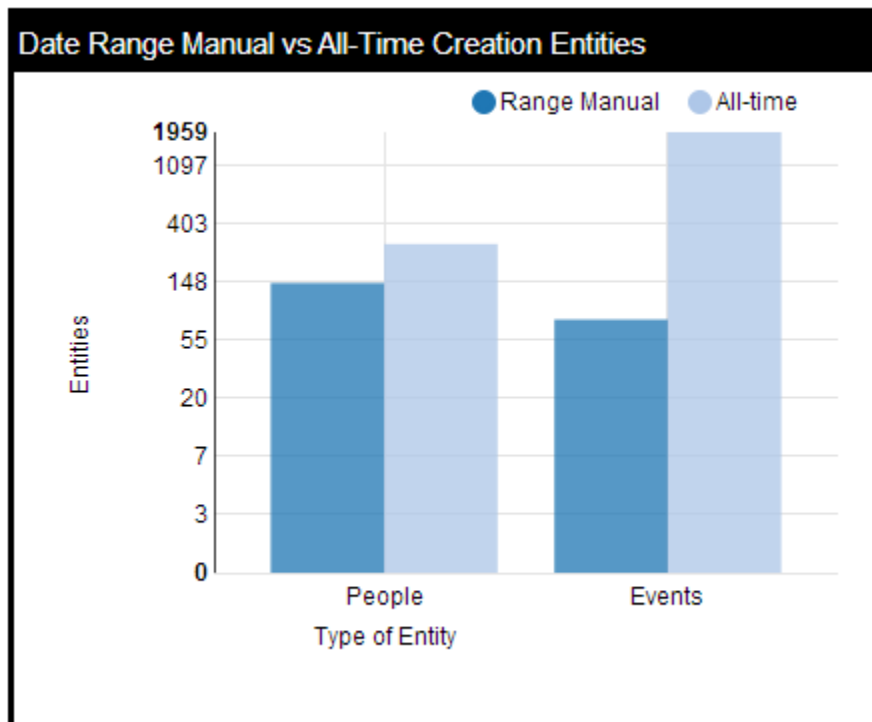


Figura 218: Creación de entidades manualmente en el periodo y entidades totales

Es necesario que la actividad de creación de entidades evolucione y los usuarios participen en esta, un directorio actualizado tiene más probabilidades de ser útil.

En la imagen anterior se puede ver la representación del elemento "Creación de entidades manual en el rango de fechas VS. total de entidades". La escala de esta gráfica no es línea, es necesario tenerlo en cuenta en el análisis. Al pasar el ratón sobre cada barra es posible ver el valor representado de una forma más exacta.

El número total de eventos es de 1959 y los creados en el periodo seleccionado son de 78, para las personas hay un total de 286 y 146 han sido creadas en el periodo.

Estas cifras son positivas, muestran que el número de personas y eventos se ha incrementando notablemente en ese periodo (teniendo en cuenta el público al que está dirigido).

11.1.1.3 Búsquedas

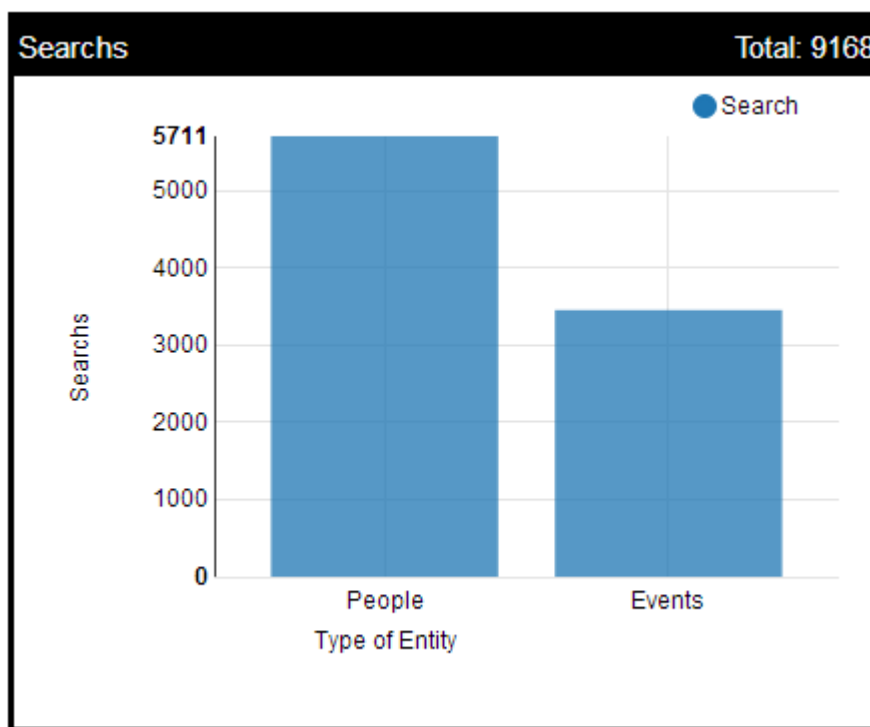


Figura 219: Búsquedas

Las búsquedas en el directorio representan el eje central de actividad de este, en los datos de la gráfica superior se puede observar como mayoritariamente se ha utilizado para buscar dentro de las listas de personas.

Para los eventos se han realizado un total de 3400 búsquedas, siendo una cifra muy alta no alcanza al de personas.

La principal conclusión es que se genera más interés en el ámbito de las personas, habiendo muchas menos, hay más búsquedas.

11.1.1.4 Evolución de creación de entidades

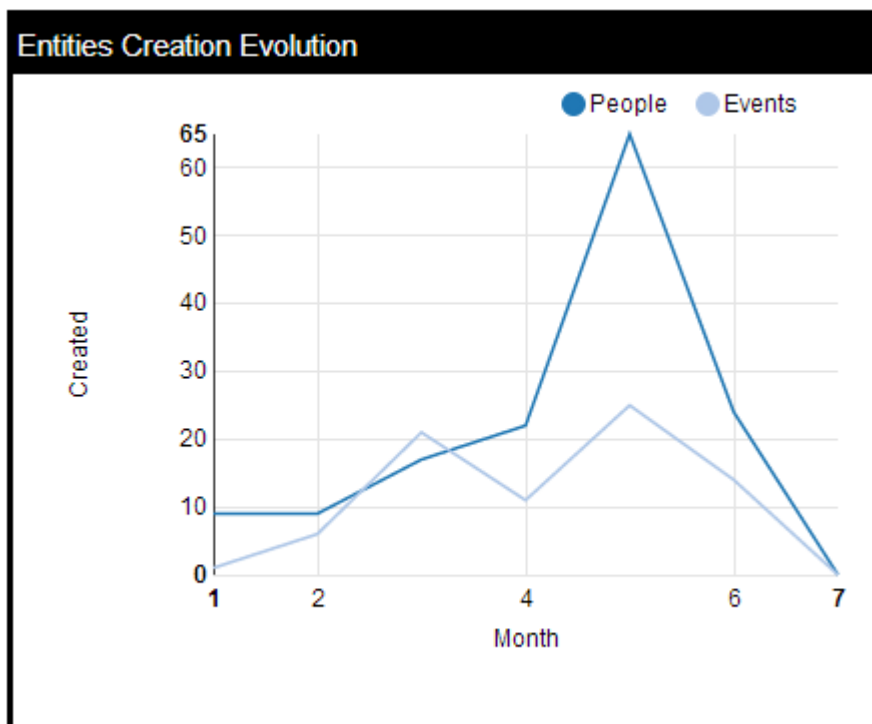


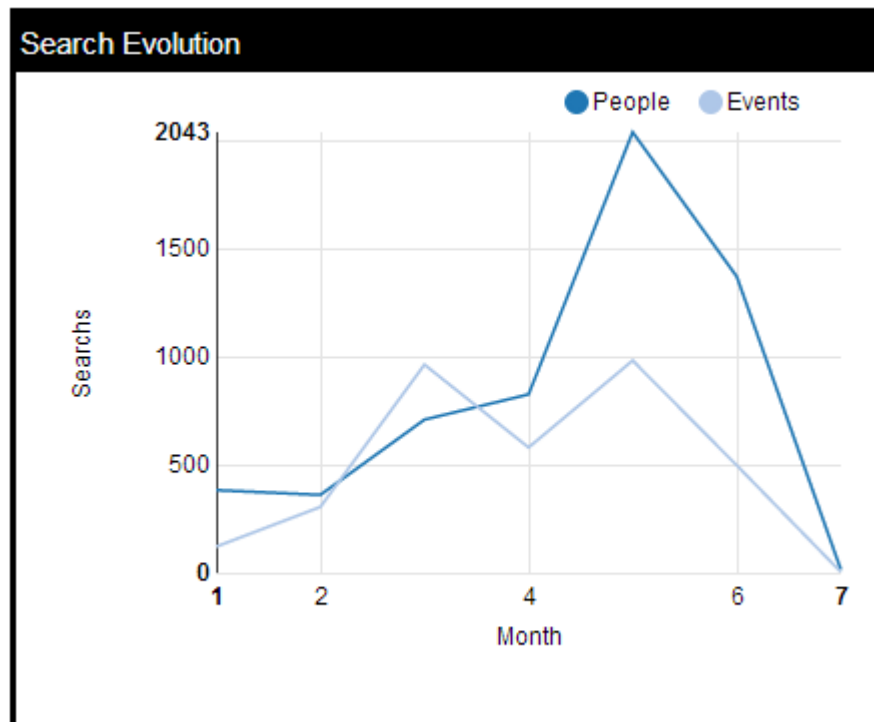
Figura 220 : Evolución creación de entidades

En el caso de la figura anterior se puede ver que de nuevo las personas despiertan mayor interés que los eventos, la creación de estas es por lo general mayor que para los eventos.

La evolución durante estos meses de la creación de entidades ha ido evolucionando positivamente hasta el mes de junio donde ha experimentado una gran caída, es necesario correlacionar estos puntos con acontecimientos del directorio. Uno de los eventos que ha influido en la creación de entidades en mayo es la presentación de la herramienta iTEC Directory, publicitada entre algunos grupos de personas de diferentes países de Europa.

Las posteriores caídas hacen pensar que es necesario publicitar de nuevo la herramienta en diferentes ámbitos, intentando encontrar un crecimiento sostenible.

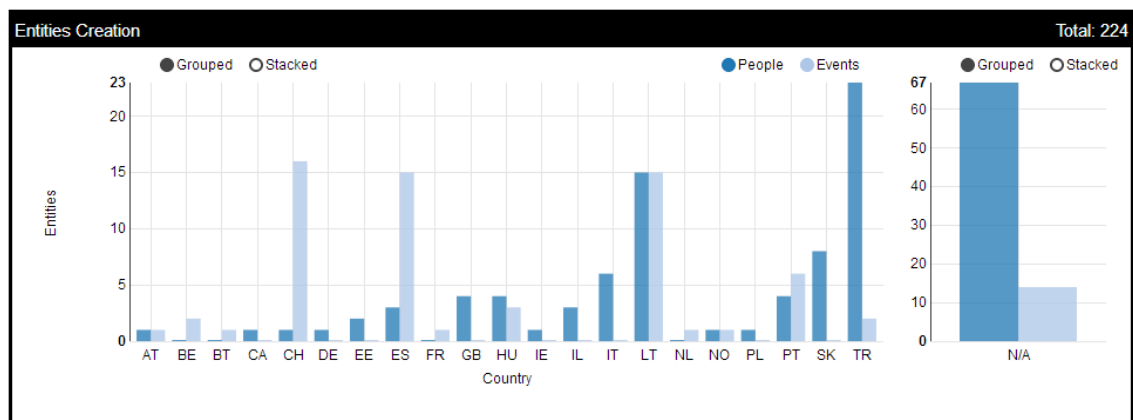
11.1.1.5 Evolución de las búsquedas



De forma menos severa, pero siguiendo el mismo patrón la evolución de las búsquedas sigue la estela de la creación de entidades.

Las reflexiones anteriores se aplican también a este ámbito.

11.1.1.6 Creación de entidades por países



Si segmentamos los datos por el país de origen de la persona que crea las entidades se puede observar como algunos países participan mucho más que otros. Turquía, Suiza, Lituania y España son los países que más sobresalen del resto en cuanto a creación de entades. Es Turquía la que más personas crea y Suiza la que más eventos.

Un dato algo preocupante es que el país de la mayoría de personas que ha creado identidades no está disponible. Es una cantidad muy considerable.

11.1.1.7 Funnels

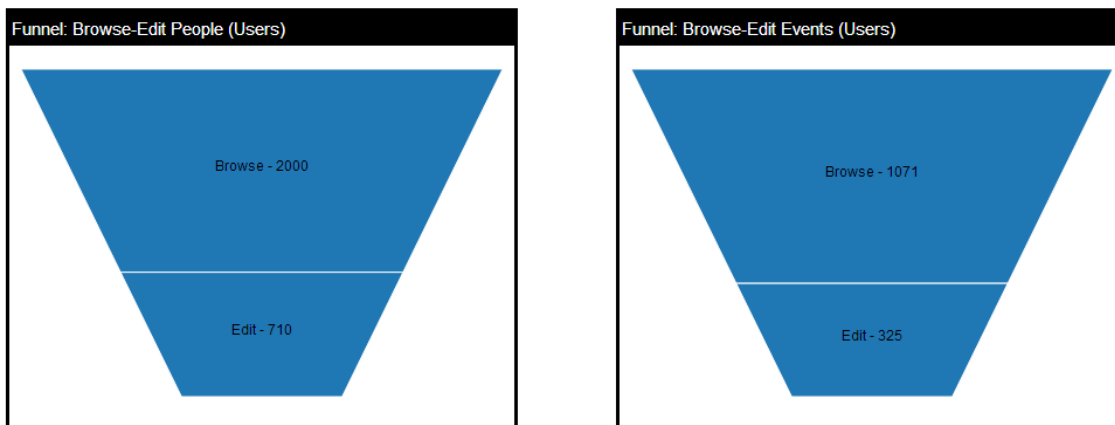


Figura 221: Funnels

Los funnels nos dan información sobre cuántos usuarios realizan caminos concretos, en el caso de los que se ven en la parte superior tenemos dos posibilidades.

El primero muestra la cantidad de usuarios que realizan una búsqueda o navegan por el directorio de personas para justo después realizar algún tipo de acción sobre alguna de las personas. El número de usuarios desciende a un 35.5% del inicial.

El segundo, de forma análoga para los eventos, determina cuántos usuarios que navegan o buscan en el directorio de personas realizan alguna acción. El número de usuarios desciende a un 30.35% del inicial, muy parecido al dato para las personas.

Ambos funnel miden de alguna forma la participación y el abandono de los usuarios frente a uno de los objetivos del directorio, que es la participación. En este caso queda claro que las cifras son similares siendo algo superior para las personas.

En ambos casos las cifras son positivas teniendo en cuenta la cantidad limitada de acciones que los usuarios tienen disponibles.

11.1.1.8 Recuento de acciones

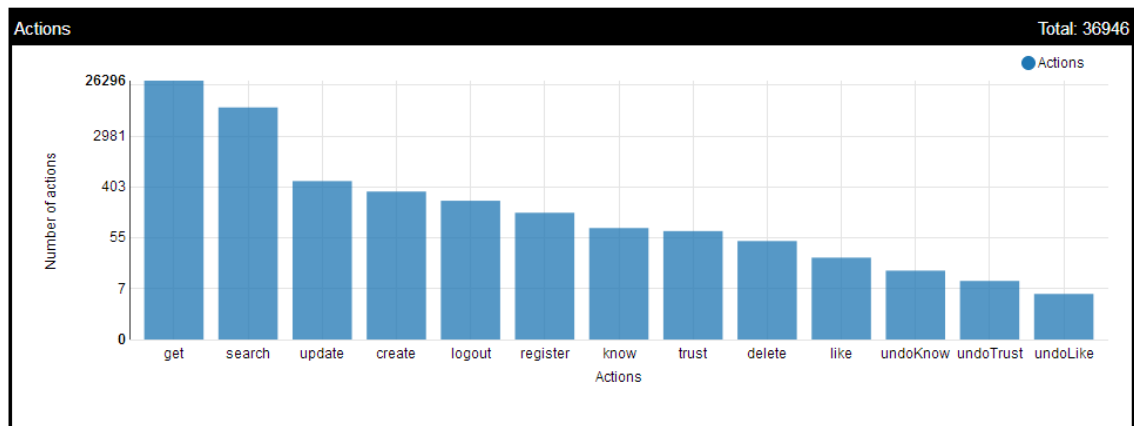


Figura 222: Acciones

La representación superior recopila las posibles acciones del directorio y el número que se realizaron de cada una de ellas en el periodo seleccionado. La escala utilizada en la representación es una escala logarítmica.

El número de acciones de 'get' (obtener más información sobre una entidad) es claramente superior al resto de acciones, la siguiente acción 'search' tiene un número de 9172, el resto están por debajo de las 400.

Es normal que la acción 'get' sea la que más ocurrencias tenga por dos razones:

1. El sistema de extracción de datos desarrollado en el presente proyecto hace uso de la API y su método get, programáticamente realiza cientos de acciones para recuperar datos de entidades, esta es la razón principal.
2. La acción get proporciona más información sobre un evento o entidad, es razonable pensar que habrá muchos más 'get' que resto de acciones por el mero hecho de la necesidad que tiene el usuario de saber más sobre algo antes de realizar otra acción.

Valorando el resto de acciones se ve que las acciones realizadas sobre personas (trust y know) están por delante de las acciones sobre eventos (like).

11.1.2 Dashboard Datos Sociales

11.1.2.1 Conexión de confianza

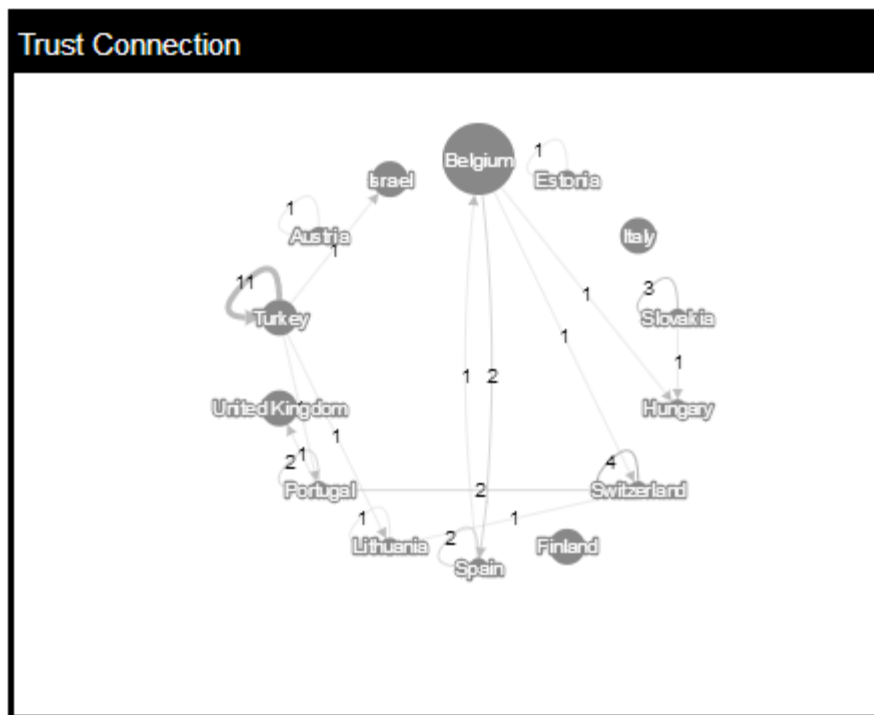


Figura 223: Conexión de confianza

En el grafo superior se representan las relaciones de confianza que se establecen entre las personas, de estos datos se han sacado los correspondientes a aquellas personas de las que no se tiene información de país, pero solo su representación no sus efectos en el resto.

Se ve claramente que Bélgica es el país que recibe más confianza de otros, principalmente de las personas que no tienen un país definido (pues no se ve en el gráfico sus conexiones).

El país que más confianza recibe de personas que han identificado su procedencia es Turquía, donde se puede ver una clara relación de confianza entre sus propios usuarios, al igual que Suiza y Eslovaquia en menor medida.

11.1.2.2 Conexión conocer

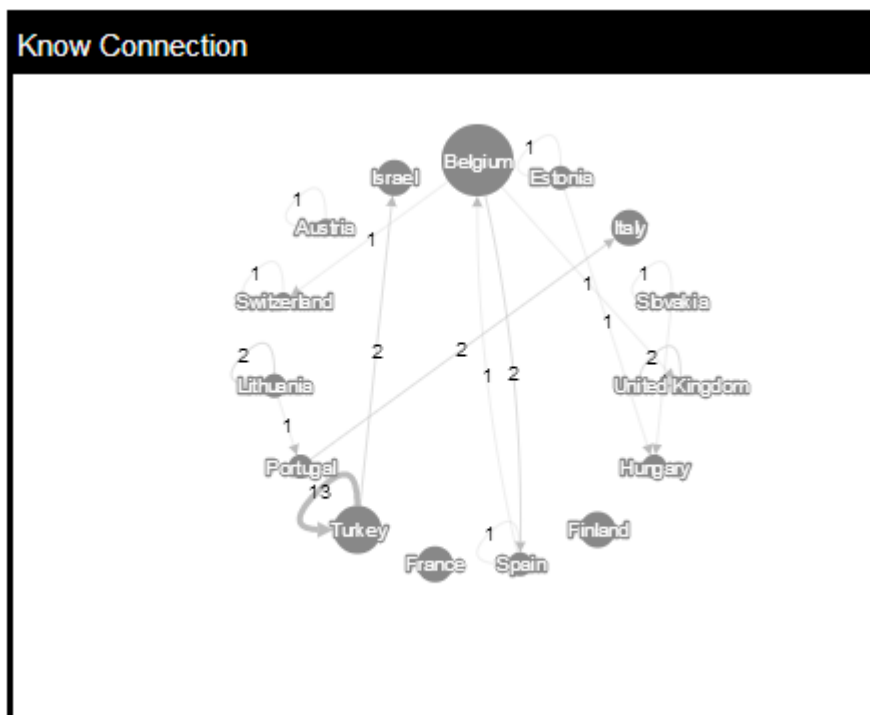


Figura 224: Conexión conocer

En el grafo de la conexión conocer, la situación es similar que para la conexión confianza, por lo que se aplican los mismos comentarios.

11.1.2.3 Conexión gustar

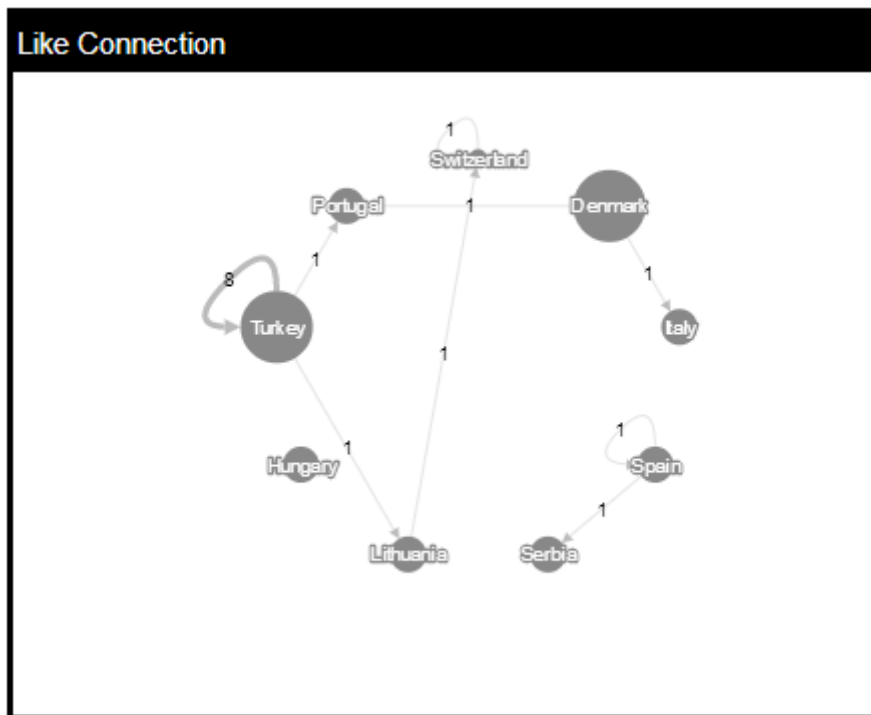


Figura 225: Conexión gustar

En este caso Bélgica se ve claramente desplazada, llegando a desaparecer completamente y otros países como Dinamarca toman el relevo.

Turquía vuelve a tener gran protagonismo en este tipo de relaciones, donde la mayor parte del destino de sus relaciones es él mismo.

11.1.2.4 Evolución social

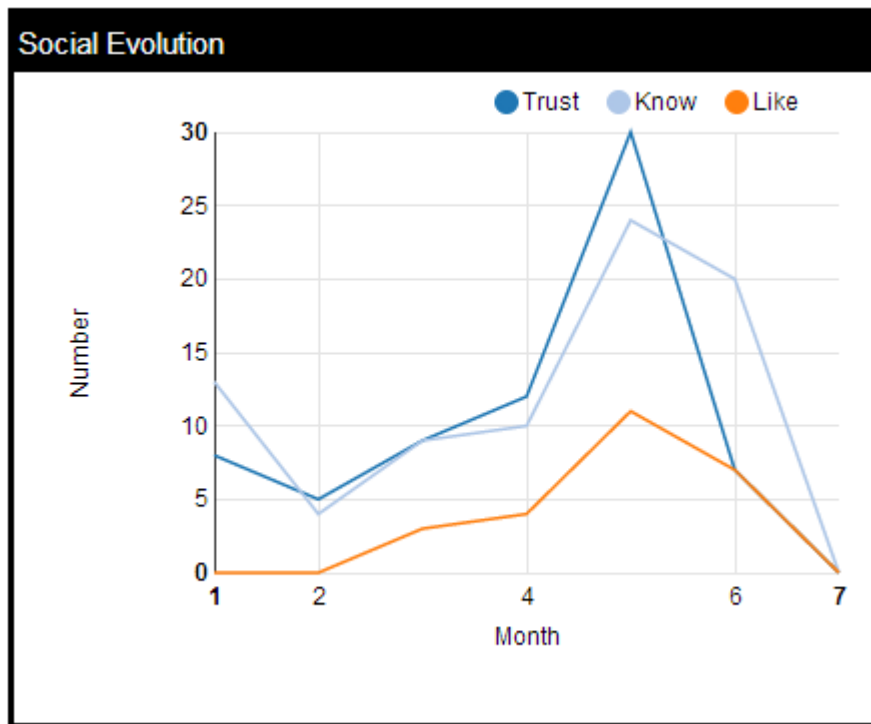


Figura 226: Evolución social

En la gráfica anterior se muestra el número de acciones llevadas a cabo durante los meses del periodo seleccionado, el patrón es el mismo que se observa en anteriores gráficas de evolución.

Se ve que las acciones que envuelve a personas son mucho más populares que la acción que se puede realizar sobre un evento, reforzando las conclusiones previas de otras gráficas.

Al igual que para el resto de gráficas de evolución, en mayo se alcanza el momento de mayor actividad y desde ahí la actividad decae.

En Junio se recupera la senda de crecimiento normal que se había iniciado en los meses anteriores.

11.1.2.5 Porcentaje creación de entidades por país

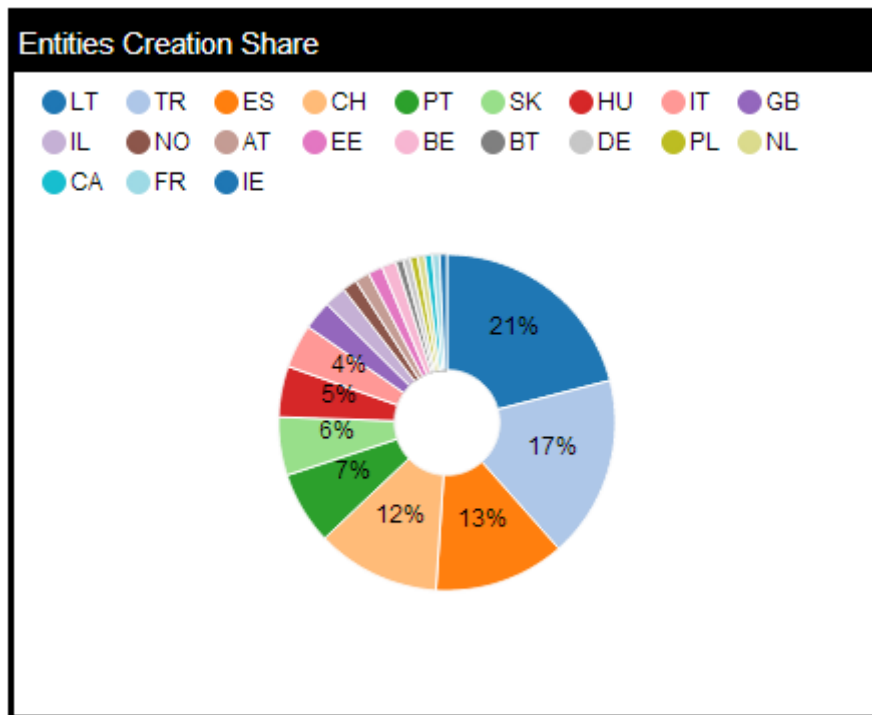


Figura 227: Porcentaje creación entidades por país

La gráfica anterior muestra la proporción de entidades creada por cada uno de los países.

Más de la mitad de la actividad es abarcada por Lituania, Turquía y España, como ya se había señalado anteriormente.

En este gráfica se puede apreciar de forma directa el impacto que cada una de estas regiones tiene en el directorio.

También la participación de Suiza es destacable, siendo el siguiente gran participante.

11.1.2.6 Porcentaje de acciones sociales por país

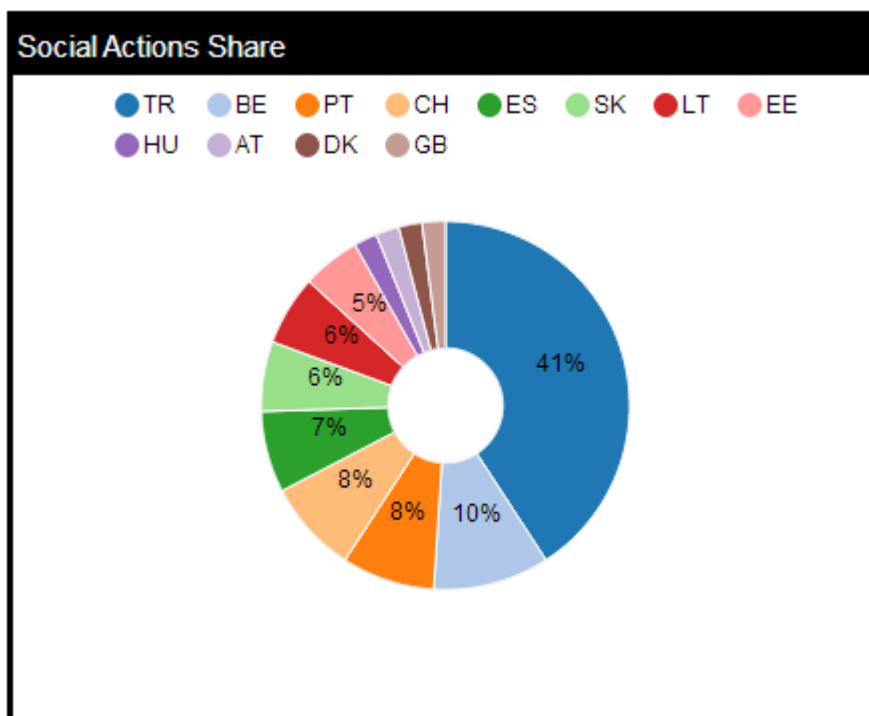


Figura 228 : Porcentaje de acciones sociales por país

La gráfica de donut anterior muestra como de activos socialmente son cada uno de los países.

Turquía, que habíamos visto que poseía un gran número de actividad en la creación de usuarios encabeza la lista con el 41% de acciones. No es muy descabellado decir que cuantos más usuarios haya de una comunidad más se incentiva la participación.

En segundo lugar se encuentra Bélgica con un 10%, muy lejos de Turquía.

11.1.2.7 Media de acciones VS. media de acciones sociales

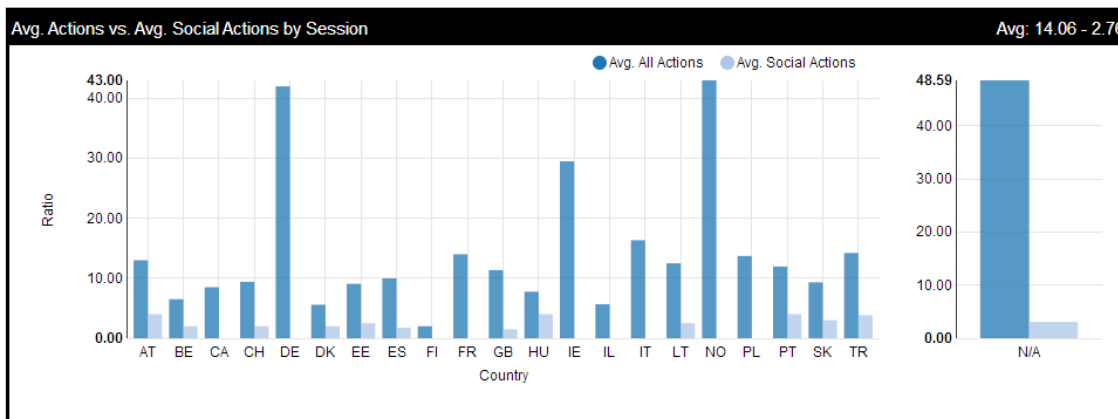


Figura 229: Media de acciones vs. media de acciones sociales

La anterior gráfica contrapone la media de acciones total de cada uno de los países frente a la media de acciones sociales.

Estos datos lo que facilita es información acerca de si un país participa igualmente en acciones sociales que en el resto.

En la gráfica superior se puede observar que la media de acciones de los países es siempre superior a la de acciones sociales. Es una situación normal teniendo en cuenta que las acciones sociales son una minoría.

El país que tiene una mayor media de acciones sociales es Austria y Hungría con 4. Es una situación algo diferente de la esperada, donde los países con mayor media de acciones no tienen ninguna acción social, Alemania, Irlanda y Noruega.

11.1.3 Conclusiones

Estos datos tienen que ser analizados y seguidos a lo largo del tiempo, en muchos casos son solo el principio de un ciclo de análisis más exhaustivo, en el que se definan nuevas analíticas y representaciones que ayuden a esclarecer aquellos puntos que plantean preguntas que actualmente no tienen respuesta.

Los indicadores parecen reflejar un exceso de tiempo en el directorio, se espera que la permanencia en este sea un tiempo razonable en el que el usuario consulta y visualiza los datos, teniendo en cuenta que el número de acciones medias por usuario es de 4.67, no se llega a realizar una acción de media, por usuario y por cada minuto. Es necesario cruzar estos datos con los resultados de las encuestas a los usuarios para conocer su percepción.

Las entidades de tipo Persona generan mucho mayor interés que los eventos, incluso habiendo muchas menos que estos últimos. Esto empuja a que se realiza un mayor esfuerzo por dotar al apartado de personas con utilidades más concretas para su búsqueda, filtrado, interacción etc. y por otra parte a enriquecer la lista de eventos para que susciten mayor interés.

Turquía es el país que más activamente ha participado en todas las partes del directorio, búsquedas, creación de entidades, establecimiento de relaciones, etc. Pero la mayoría de sus acciones van dirigidos a sus propios usuarios, esto hace pensar que los usuarios son más activos si hay más miembros de su mismo entorno participando. Esto se confirma viendo la cantidad de acciones sociales llevadas a cabo por cada país, donde Turquía es la clara líder. Esto puede ayudar a realizar planes de expansión, teniendo en cuenta que las personas participan más si hay personas de su entorno es necesario intentar captar grandes comunidades de usuarios de diferentes lugares.

Una de las conclusiones más claras es que los usuarios son reacios a dar información extra sobre su persona, la gran mayoría opta por no facilitar su país, lo que hace difícil realizar un seguimiento efectivo de las relaciones que se establecen entre los países. Sería una buena idea incentivar de alguna forma que estos datos se rellenen, en el caso del país es un dato que podría ser pedido obligatoriamente dadas las características del directorio e informando que si no se hace público un perfil solo tendrá un objetivo estadístico y en ningún caso se podrá relacionar con el usuario concreto del directorio.

En términos generales los datos mostrados son positivos aunque pueden ser mejorados con la recogida de nuevos datos a través de nuevas analíticas, cuestionarios, feedback más directo del usuario, etc.

Capítulo 12. Retrospectiva temporal

En este capítulo se pretende mostrar una retrospectiva del transcurso temporal del proyecto.

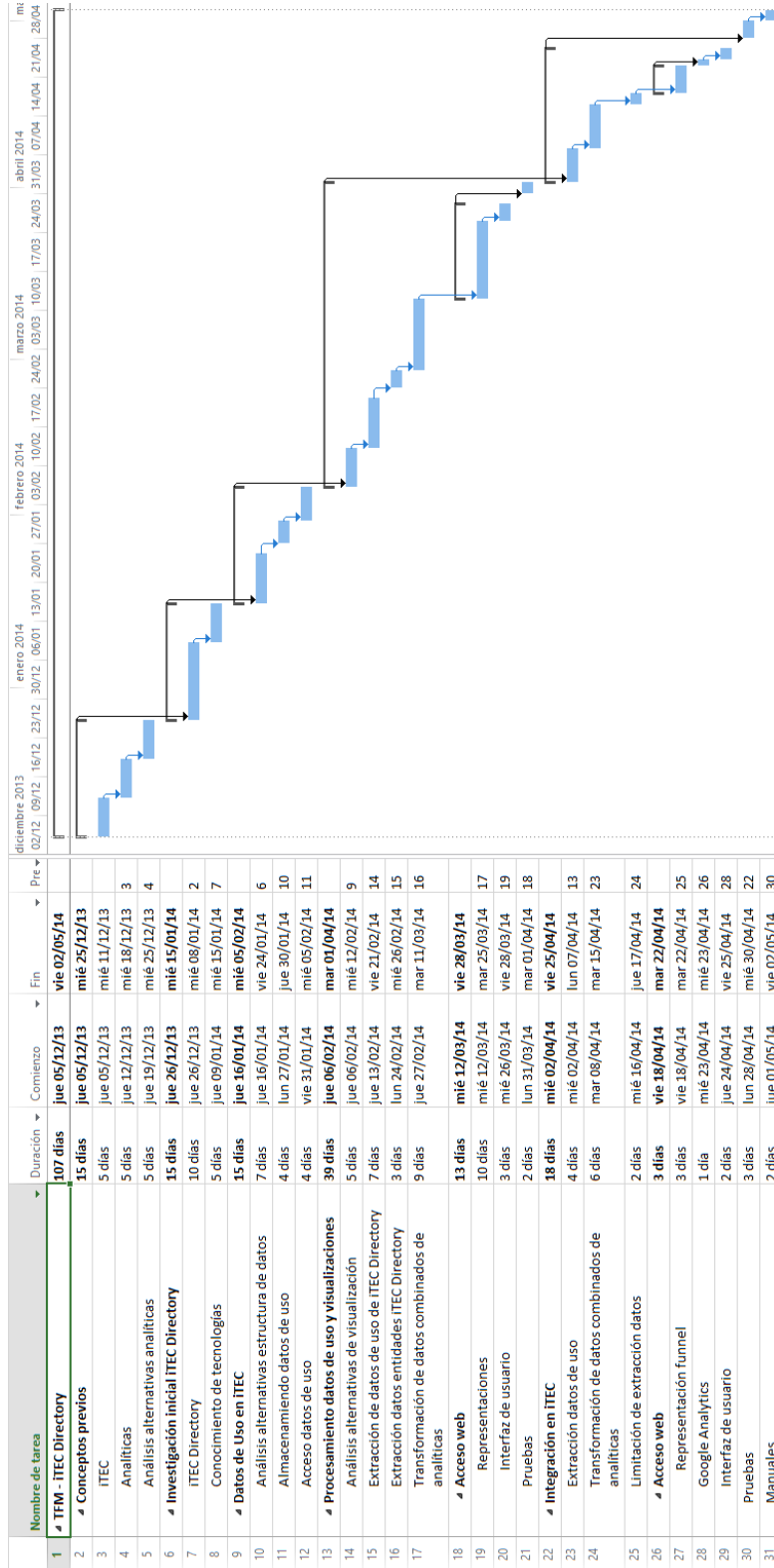


Figura 230 : Gantt semanal

Capítulo 13. Conclusiones y Ampliaciones

13.1 Conclusiones

El presente trabajo ha utilizado una metodología ágil para su desarrollo, este tipo de metodologías se encuentran muy presentes en el mundo profesional y cada vez más empresas la adoptan para el desarrollo de sus productos. Intentar clasificar una metodología mejor que la otra es un error pues cada una se adapta mejor a un tipo de escenario diferente, la sabiduría es saber cuándo aplicar una u otra. Para el desarrollo de este trabajo se ha optado desde un principio por una metodología ágil iterativa e incremental por la naturaleza cambiante de los requisitos de uso y la incertidumbre existente sobre el proyecto, esto ha permitido adaptarse a los cambios y restricciones que han ido surgiendo. Un claro ejemplo es el momento en el que el sistema desarrollado en el capítulo 6 se pone en duda y es necesario adaptarse rápidamente a esta situación definiendo unos nuevos requisitos y alcance del sistema, esto que es natural en proceso ágil hubiera sido más difícil de llevar a cabo usando una metodología en cascada.

El trabajo ha usado grandes recursos de tiempo a la hora de evaluar las alternativas a integrar en los sistemas finales, estructura de datos, visualizaciones, etc. Un proyecto como iTEC Directory exige un estudio muy exhaustivo y cuidadoso de las tecnologías que se implantan para evitar desviaciones indeseadas en el proyecto debido a riesgos mal gestionados o limitaciones no conocidas de las herramientas utilizadas. Durante el desarrollo del proyecto no han surgido contratiempos en el uso de las tecnologías y estándares escogidos por haberse analizado con suma atención.

La experiencia de desarrollo del proyecto ha supuesto sobre todo un reto colaborativo importante. Profesionales en toda Europa colaboran en el desarrollo de iTEC Directory y cientos de usuarios utilizan el sistema en todo el continente. Coordinar los esfuerzos para fijar unos requisitos adecuados ha sido una labor que ha consumido mucho tiempo de las personas implicadas.

El proyecto ha sido un reto por el análisis a diferentes niveles de diferentes tecnologías para representaciones, estructuras de datos, etc. Además no ha sido un desarrollo monolítico, se han visto envueltos varios lenguajes de programación (Java, Python, Javascript, SQL), varias plataformas y todo ello en varios entornos diferentes por lo que ha sido una experiencia muy amplia y completa.

Todos los objetivos fijados en cada uno de los apartados se han cumplido exitosamente y la integración de la herramienta desarrollada en iTEC Directory se ha llevado a cabo con ninguno, o casi ningún percance, lo que a todas vistas es un éxito.

13.2 Ampliaciones

El conjunto de herramientas desarrolladas pueden ser ampliadas en gran medida, de hecho en su creación han sido diseñadas para que en el futuro sea fácil incluir nuevas representaciones. Concretando las ampliaciones identificadas son:

- Gráficas con datos en tiempo real. Implementar un mecanismo que mejore el actual y sea capaz de mostrar representaciones de datos en tiempo real, según están sucediendo.
- Nuevas representaciones. Se podrían añadir nuevas representaciones de datos que arrojaran información diferente sobre el uso del directorio.
- Nuevos dashboard. Nuevos dashboard usando una combinación de datos sociales, de uso y analíticas de Google podrían ser creados para representar variables más concretas sobre el contexto de los visitantes.
- Exportación de datos. Sería interesante habilitar un mecanismo de exportación de los datos representados, estos serían almacenados como CSV y podrían ser importados a otras herramientas para su análisis o almacenamiento.
- API. Además de la exportación a un archivo concreto se podría habilitar una API en el servidor que permitiera interactuar con los datos de uso y sociales de forma más amplia, pudiendo segmentar o filtrar más los datos.
- Contribución a la comunidad NVD3. Actualmente la librería NVD3 está siendo refactorizada para mejorar todo su código, una vez que haya sido migrada a una nueva versión sería apropiado contribuir con la comunidad NVD3 compartiendo el nuevo tipo de gráfica funnel desarrollada.
- Interacción con gráficas. La interacción del usuario con los datos podría enriquecerse aún más y que el usuario tuviera mayor poder de decisión a la hora de elegir una representación, personalización, etc.

En general estas son las ampliaciones más evidentes del sistema desarrollado pero sería posible aumentar aún más sus capacidades

Capítulo 14. Referencias Bibliográficas

D3.smilli/d3-funnel-charts · GitHub. <https://github.com/smilli/d3-funnel-charts>. 2014

Milli, Smitha. Funnel charts in d3.js. <http://smithamilli.com/blog/funnel-charts-in-d3.js/>. 2014

Wikipedia. DIKW Pyramid - Wikipedia, the free encyclopedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/DIKW_Pyramid. 2014

Wikipedia. Google Analytics - Wikipedia, the free encyclopedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Analytics. 2014

TechCrunch. Google Biz Chief: Over 10M Websites Now Using Google Analytics | TechCrunch.
<http://techcrunch.com/2012/04/12/google-analytics-officially-at-10m/>. 2014

Wikipedia. Omniture - Wikipedia, the free
encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Omniture>. 2014

Wikipedia. Adobe Analytics - Wikipedia, the free encyclopedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Analytics. 2014

Adobe. Website real-time tracking, marketing reports, and analytics | Adobe Analytics.
<http://www.adobe.com/es/solutions/digital-analytics/marketing-reports-analytics.html>. 2014

Chianis, Alexia. Google Analytics vs. Adobe SiteCatalyst -- Which Data Analysis Platform is
Better for Business? - BusinessBee. [http://www.businessbee.com/resources/news/operations-
buzz/google-analytics-vs-adobe-sitecatalyst-data-analysis-platform-better-business/](http://www.businessbee.com/resources/news/operations-buzz/google-analytics-vs-adobe-sitecatalyst-data-analysis-platform-better-business/). 2014

Lybkoo. Herramientas para el análisis web: Omniture SiteCatalyst (Parte 2).
[http://www.lynkoo.com/analitica-web/herramientas-para-el-analisis-web-omniture-
sitecatalyst-parte-2](http://www.lynkoo.com/analitica-web/herramientas-para-el-analisis-web-omniture-sitecatalyst-parte-2). 2014

Mixpanel. About us - Mixpanel | Mobile Analytics. <https://mixpanel.com/about/>. 2014

Surajit Chaudhuri, Umeshwar Dayal, Vivek Narasayya. An Overview of Business Intelligence
Technology | August 2011 | Communications of the ACM.
[http://cacm.acm.org/magazines/2011/8/114953-an-overview-of-business-intelligence-
technology/fulltext](http://cacm.acm.org/magazines/2011/8/114953-an-overview-of-business-intelligence-technology/fulltext). 2014

Wikipedia. Analítica web - Wikipedia, la enciclopedia libre.
http://es.wikipedia.org/wiki/Anal%C3%ADtica_web. 2014

Wikipedia. Webtrends - Wikipedia, the free encyclopedia.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Webtrends>. 2014

Kaushik, Avinash. Web Analytics 101: Definitions: Goals, Metrics, KPIs, Dimensions, Targets. <http://www.kaushik.net/avinash/web-analytics-101-definitions-goals-metrics-kpis-dimensions-targets/>. 2014

Kaushik, Avinash. Web Analytics 101: Definitions: Goals, Metrics, KPIs, Dimensions, Targets. <http://www.kaushik.net/avinash/web-analytics-101-definitions-goals-metrics-kpis-dimensions-targets/>. 2014

W3C. HTML 5.1 Nightly. <http://www.w3.org/html/wg/drafts/html/master>. 2014

W3C. CSS Current Status - W3C. http://www.w3.org/standards/techs/css#w3c_all. 2014

ECMA. ECMA Script Spec. <http://www.ecmascript.org/es4/spec/overview.pdf>. 2014

Python.org. Welcome to Python.org. <https://www.python.org/>. 2014

van Rossum, Guido. PEP 8 -- Style Guide for Python Code. <http://legacy.python.org/dev/peps/pep-0008>. 2014

Peters, Tim. PEP 20 -- The Zen of Python. <http://legacy.python.org/dev/peps/pep-0020>. 2014

CERN. Python : the holy grail of programming - CERN Bulletin. <http://cds.cern.ch/journal/CERNBulletin/2006/31/News%20Articles/974627?ln=en>. 2014

Python.org. Python Success Stories. <https://www.python.org/about/success/usa>. 2014

Python.org. OrganizationsUsingPython - Python Wiki. <https://wiki.python.org/moin/OrganizationsUsingPython>. 2014

Python.org. Quotes about Python. <https://www.python.org/about/quotes>. 2014

Thomas Fielding, Roy. Fielding Dissertation: CHAPTER 5: Representational State Transfer (REST). http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm. 2014

MySQL. Top Reasons to Use MySQL. www.mysql.com/why-mysql/topreasons.html. 2014

Java Hispano. JavaEE. <http://www.javahispano.org/storage/contenidos/JavaEE.pdf>. 2014

Oracle. Java Platform, Enterprise Edition (Java EE). <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>. 2014

Wikipedia. Java Platform, Enterprise Edition - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Enterprise_Edition. 2014

Java.com. What is Java and why do I need it?. http://java.com/en/download/faq/whatis_java.xml. 2014

Oracle. Oracle and Sun Microsystems. <http://www.oracle.com/us/sun/index.htm>. 2014

JAX-WS. Reference Implementation — Project Kenai. <https://jax-ws.java.net/>. 2014

JAX-WS. Overview (JAX-WS 2.2). <https://jax-ws.java.net/nonav/jaxws-api/2.2/index.html>. 2014

Varios. Manifiesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org>. 2014

Computer : a publication of the IEEE Computer Group. (Journal, magazine, 1970)
[WorldCat.org]. <http://www.worldcat.org/title/computer-a-publication-of-the-ieee-computer-group/oclc/859566340>. 2014

IEEE. IEEE Xplore Abstract - Iterative and incremental developments. a brief history.
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=1204375>. 2014

Scrum.org. The home of Scrum; Home. <https://www.scrum.org/>. 2014

Kniberg, Henrik. Skarin, Mattias. Kanban vs. Scrum.
http://www.proyectalis.com/documentos/KanbanVsScrum_Castellano_FINAL-printed.pdf.
2014

LeanKit . What is Kanban. <http://leankit.com/kanban/what-is-kanban>. 2014

Murray, Martin. Introduction to Kanban.
<http://logistics.about.com/od/tacticalsupplychain/a/Introduction-To-Kanban.htm>. 2014

Scrum.org. The Scrum Guide™. <http://www.scrumguides.org/>. 2014

Cathy Lewin, Will Ellis, Maureen Haldane, Sarah McNicol . "Internal Deliverable 5.7 Evidence of the impact of iTEC on learning and teaching".
http://itec.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=456bbe19-0ddc-422b-9884-89eb034c2d99&groupId=10136. 2014

iTEC. Learning Activities - iTEC. <http://itec.eun.org/web/guest/learning-activities>. 2014

Cranmer, Sue; Perrotta, Carlo. "iTEC Scenario Development Process".
http://itec.eun.org/c/document_library/get_file?p_l_id=10307&folderId=36858&name=DLFE-1608.pdf. 2014

iTEC. Evaluation - iTEC. <http://itec.eun.org/web/guest/evaluation>. 2014

iTEC. School pilots overview - iTEC. <http://itec.eun.org/web/guest/school-pilots-overview>.
2014

iTEC. Eduteka - iTEC. <http://itec.eun.org/web/guest/eduteka>. 2014

iTEC.Composer - iTEC Environments.
<https://sites.google.com/site/itecenvironments/home/composer>. 2014

Frans Van Assche. Frans Van Assche. <http://kuleuven.academia.edu/FransVanAssche>. 2014

Bakbone.js. Backbone.js. <http://backbonejs.org/#examples>. 2014

Det, Janessa. Director + Backbone. <https://speakerdeck.com/jandet/director-plus-backbone-equals>. 2014

Rodriguez, Txema. "Backbone.js, el framework para construir aplicaciones usando Javascript siguiendo el patrón MVC alcanza la versión 1.0". <http://www.genbetadev.com/desarrollo->

[web/backbone-js-el-framework-para-construir-aplicaciones-usando-javascript-siguiendo-el-patron-mvc-alcanza-la-version-1-0](#). 2014

Backbone.js. jashkenas/backbone · GitHub. <https://github.com/jashkenas/backbone>. 2014

Backbone.js . Backbone.js. <http://backbonejs.org>. 2014

Weiss, Tal. We Analyzed 30,000 GitHub Projects - Here Are The Top 100 Libraries in Java, JS and Ruby | Takipi Blog. <http://www.takipiblog.com/2013/11/20/we-analyzed-30000-github-projects-here-are-the-top-100-libraries-in-java-js-and-ruby>. 2014

Irriger Axel. JUnit - Java Unit Testing. <http://www.methodsandtools.com/tools/tools.php?junit>. 2014

Wikipedia. JUnit - Wikipedia, la enciclopedia libre. <http://es.wikipedia.org/wiki/JUnit>. 2014

Apache Foundation. Apache Lucene -. <http://lucene.apache.org/solr/features.html>. 2014

Alexander Mikroyannidis, Alexandra Okada, Peter Scott . "weSpot: A Personal and Social Approach to Inquiry-Based Learning".
http://www.jucs.org/jucs_19_14/wespot_a_personal_and/jucs_19_14_2093_2111_mikroyannidis.pdf. 2014

Bostock, Mike. mbostock/queue · GitHub. <https://github.com/mbostock/queue>. 2014

W. Frank, Davis. Jasmine 1.0 Released - Pivotal Labs. <http://pivotallabs.com/jasmine-1-0-released>. 2014

Pivotal. Home · pivotal/jasmine Wiki · GitHub. <https://github.com/pivotal/jasmine/wiki>. 2014

SQLite.org. SQLite Home Page. <http://www.sqlite.org>. 2014

Python.org. History and License — Python v2.7.7 documentation.
<https://docs.python.org/2/license.html>. 2014

Cytoscape.js. Cytoscape.js. <http://cytoscape.github.io/cytoscape.js>. 2014

npmjs. cytoscape. <https://www.npmjs.org/package/cytoscape>. 2014

Young, Alex. DailyJS: Cytoscape.js. <http://dailyjs.com/2013/05/27/cytoscape>. 2014

Cytoscape. cytoscape/cytoscape.js · GitHub. <https://github.com/cytoscape/cytoscape.js>. 2014

Novus. novus/nvd3. <https://github.com/novus/nvd3>. 2014

Bostock, Mike. mbostock/queue. <https://github.com/mbostock/queue>. 2014

Iso.org. ISO 8601:2004 - Data elements and interchange formats -- Information interchange -- Representation of dates and times.

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=40874. 2014

- Eclipse Foundation. Eclipse Corporate Sponsors. http://www.eclipse.org/corporate_sponsors. 2014
- Eclipse Foundation. About the Eclipse Foundation. <http://www.eclipse.org/org/#history>. 2014
- DesdeLinux.net. Cron crontab, explicados - Desde Linux. <http://blog.desdelinux.net/cron-crontab-explicados>. 2014

Capítulo 15. Apéndices

15.1 Glosario y Diccionario de Datos.

- **Analíticas:** Información resultado de la recogida de datos y la aplicación de mecanismos de agregación, transformación, segmentación, etc. que convierten dichos datos en información con significado propio.
- **API:** Application Programming Interface, es un conjunto de métodos accesibles, normalmente desde una dirección URL y a través de internet, que permiten realizar operaciones en servicios remotos.
- **Backend:** Parte de un sistema que contiene puramente toda la lógica que no tiene que ver con la capa de presentación.
- **Big data:** Materia que se ocupa del estudio de las tecnologías envueltas en el almacenamiento y tratamiento masivo de datos.
- **Crawler:** Sistema implementado con una lógica de exploración y descubrimiento que tiene suficiente autonomía para realizar mapeados y recorridos en profundidad de estructuras como webs, aplicaciones, etc. con un propósito específico (captura de datos, explotación de vulnerabilidades, etc.)
- **Data driven:** Se trata de la aplicación de una metodología de toma de decisiones basadas en datos y no en otras variables.
- **Dimensiones:** En el ámbito de las analíticas se utiliza dimensión para referirse a las características o aspectos que un dato puede presentar.
- **E-learning:** Este término comprende a las metodologías, recursos, etc. empleados para la formación a distancia a través de canales electrónicos.
- **Framework:** Se denomina framework a un contexto, conjunto de metodologías, entornos o herramientas utilizadas con un propósito común y normalmente distribuidas de forma conjunta.
- **Frontend:** Parte de un sistema que contiene toda la lógica y recursos relacionados con la presentación y la vista.
- **Gráficas, Visualizaciones:** Elementos de tipo visual que normalmente se utilizan para la representación de datos y que ayudan a su comprensión y a la extracción de información.
- **iTEC:** Innovative Technologies for Engaging Classrooms, proyecto Europeo para el desarrollo del aula futura utilizadno herramientas tecnológicas como soporte.
- **JSON:** Javascript Object Notation, formato de datos utilizando la notación Javascript utilizado ampliamente en Internet como estructura de intercambio de datos.
- **LRS:** Learning Record Store, repositorio que contiene registros generados en actividades de aprendizaje utilizando el estándar xAPI.
- **Métricas:** En el ámbito de las analíticas se utiliza este término para referirse a los elementos de una dimensión que se pueden medir.
- **Paradata:** En el ámbito de las analíticas paradata se refiere al conjunto de datos de uso sobre recursos de aprendizaje.

- **Partner:** Se denomina partner a la empresa, entidad o persona con la que se ha realizado algún tipo de acuerdo.
- **Scorm:** Shareable Content Object Reference Model, es una colección de estándares para las tecnologías e-learning que facilitan la interacción, comunicación y estandarización de los mecanismos de comunicación entre sistemas.

15.2 Contenido Entregado en el CD-ROM

15.2.1 Contenidos

Directorio	Contenido
./	Contiene un fichero leeme.txt explicando toda esta estructura.
./"Análisis y visualización en iTEC"	Contiene todos los archivos modificados y creados en el proyecto. Los nombres de las carpetas se corresponden con los sistemas desarrollados.
./Instalación	Ficheros utilizados para la instalación.
./Documentación	Contiene toda la documentación asociada al proyecto en docx y PDF.
./Documentación /img	Directorio que contiene las imágenes utilizadas en la documentación.
./Documentación/uml	Ficheros generados por SPARX.
./Documentación/project	Ficheros generados el gestor de proyectos Microsoft Project.

15.2.1.1 Estructura de directorios de "Análisis y visualización en iTEC"

Directorio	Contenido
./Directorio raíz "Análisis y visualización en iTEC"	Contiene las carpetas con los sistemas desarrollados.
./ iTEC Directory	Contiene el código modificado del proyecto iTEC Directory modificado.
./"Extracción datos entidades"	Contiene el código del sistema de extracción de datos de entidades.
./"Extracción datos uso"	Contiene el código del sistema de extracción de datos de uso.
./NVD3	Contiene el código de la librería modificada NVD3.
./"Transformación analíticas"	Contiene el código del sistema de transformación de datos a analíticas.
./versiones-web	Contiene la última versión web antes de la integración con iTEC, así como los test de la web.

15.2.2 Código Ejecutable e Instalación

Al tratarse de una aplicación web es necesario seguir los pasos descritos en el apartado 10.1. No hay una forma fácil de instalación diferente a los pasos expuestos en ese apartado.

Se recomienda visitar la web <http://itec-directory.eun.org/itec-directory/main/en> para ver el resultado final.

15.2.3 Ficheros de Configuración

Los ficheros necesarios de configuración se encuentran en el directorio /Instalación. Estos son:

- Transformación analíticas.
 - configAnalyticsJson.json. Fichero de ejemplo de configuración para la ejecución del sistema de transformación de datos a analíticas.
- MySQL.
 - itecdir.sql. Fichero con el script de creación de la estructura de la base de datos utilizada.

Por razones de seguridad no se adjuntan las configuraciones y datos de usuarios y contraseñas, son documentos confidenciales cuya distribución no está permitida.

15.3 Índice Alfabético

A

Accesibilidad, 268, 341
Acciones, 150, 258, 259
Actividades de aprendizaje, 33, 43
Activity Streams, 133, 135, 136, 147
Adobe Analytics, 53, 60, 267, 338
ágil, 52, 63, 65, 66, 375
Agilidad, 7, 63, 66
Analíticas, 29, 32, 45, 46, 47, 53, 383
API, 39, 43, 71, 74, 75, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 102, 105, 132, 151, 152, 153, 155, 157, 163, 166, 171, 173, 188, 212, 214, 219, 224, 227, 239, 245, 247, 250, 255, 273, 285, 329, 376, 383

B

Backbone, 70, 74, 121, 123, 127
Backend, 105, 383
Big data, 383
Business Intelligence, 45, 46, 48

C

Cam, 144
CanvasJS, 203, 204, 209, 211
Crawler, 383
CSS3, 70, 187, 245, 271
Cytoscape, 175, 176

D

D3.js, 176, 187, 188, 196
Dashboard, 7, 11, 257, 258, 327
Data driven, 383
Datos de Uso, 29, 49, 131, 148, 158, 159, 160, 165, 166, 167, 168, 173, 218, 327
Dimensiones, 47, 383

E

EduTEKA, 38, 39
E-learning, 383
Encuesta, 129
Escenarios, 33, 34, 80, 158, 226, 294
European Schoolnet, 36

F

Framework, 383
Frameworks, 74
Frontend, 105, 383
funnel, 56, 214, 221, 231, 232, 241, 252, 258, 275, 276, 287, 291, 292, 298, 304, 319, 326, 327, 331, 355, 376

G

Google Analytics, 46, 51, 52, 53, 56, 60, 61, 267, 283, 285, 287, 288, 291, 292, 298, 304, 327, 338
Google Charts, 178, 211
Gráficas, 56, 198, 201, 203, 204, 257, 383
grafo, 222, 241, 258, 259, 331, 352

H

HTML5, 70, 187, 203, 204, 211, 215, 245, 271

I

Indicadores, 48, 184, 214, 220, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 240, 257, 330
Insights edX, 57
iTEC, 1, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 50, 65, 69, 71, 72, 73, 75, 80, 81, 97, 98, 99, 100, 102, 104, 105, 123, 124, 126, 129, 130, 131, 132, 136, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 157, 161, 162, 169, 171, 173, 174, 177, 212, 213, 214, 215, 216, 219, 224, 226, 227, 239, 245, 246, 247, 250, 254, 255, 257, 265, 271, 272, 273, 282, 283, 284, 285, 287, 288, 290, 291, 292, 293, 294, 296, 297, 300, 301, 304, 305, 306, 307, 316, 327, 329, 345, 347, 348, 349, 375, 383
iTEC Directory, 27, 30, 39, 43, 72, 131, 173, 213, 219, 245, 250, 283, 290, 297, 306, 327

J

Jasmine, 174, 175, 266
Javascript, 53, 70, 74, 102, 146, 147, 174, 175, 176, 178, 186, 187, 197, 203, 215, 245, 266, 271, 383
JEE, 75, 105, 151
jersey, 100, 109, 161
jQuery, 197
JSON, 73, 99, 102, 104, 123, 125, 132, 135, 136, 138, 139, 143, 163, 164, 166, 228, 239, 240, 242, 245,

248, 254, 256, 272, 274, 285, 295, 316, 317, 330, 332, 348, 383

JSP, 75, 102, 292, 304

JUnit, 76, 129

K

kaizen, 66

Kanban, 64

L

LRS, 133, 134, 383

M

Manual, 257, 345, 349, 353

Métricas, 47, 383

Mixpanel, 54, 56, 60, 267, 338

MySQL, 72, 99, 101, 104, 105, 124, 125, 132, 155, 161, 173, 212, 290, 292, 295, 300, 306, 345, 346

N

Navegabilidad, 128, 238

NVD3, 191, 211, 286, 292, 304, 326, 327, 355, 376

P

Paradata, 148, 383

Participantes, 40, 69

Partner, 384

Pilotos, 33, 35, 129

Pruebas, 30, 76, 129, 239, 242, 243, 266, 268, 269, 311, 329, 337, 340, 342

Q

queue, 176

R

Rest, 105, 155, 219, 224, 227, 239, 245, 247, 250, 255, 273, 285, 329

REST, 71, 73, 74, 99, 100, 102, 163, 171, 245

Retrospectiva, 373

S

Scorm, 384

Segmentación, 48, 56

servlet, 73, 101, 116

SOLR, 73, 99, 104

SQLite, 175

T

Tomcat, 73, 105, 345, 346

U

usabilidad, 42, 216

V

Visualizaciones, 7, 29, 173, 383

W

weSPOT, 131, 151, 152

X

xApi, 132, 133, 134, 135, 147

