

## Desarrollo de una Interface de Conexión entre la base de datos OMS, CEPAL para el proyecto MONOIL de la Universidad de Guayaquil

### [ Development of Interface between the WHO database, ECLAC and the MONOIL for the MONOIL project of the University of Guayaquil ]

*Fernando Balón Quinde, Christian Antón Cedeño, and Verónica Mendoza Moran*

Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas,  
Universidad de Guayaquil,  
Guayaquil, Ecuador

---

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Nowadays there is concern about pollution from oil exploitation, so that, cause severe pollution of water, air and soil poses a threat to the ecosystem and nearby towns. The Ecuadorian states alongside the state of France develop the Environmental monitoring program, Health, Social, and Petroleum in Ecuador (MONOIL). The main objective is to improve understanding and monitoring of the impacts of oil exploitation and environment in Ecuador, in terms of damage and vulnerabilities. The United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) and the World Health Organization (WHO) store statistics and indicators on the impact of Environmental Pollution global information. The first stage of the project involves making MONOIL a database for the definition of scenarios of oil pollution in Ecuador as it currently lacks an integrated database, manually analyzing data separate from the websites of each organization. This project will integrate databases of WHO - ECLAC, and from standard parameterization, synchronize and automatically update and collecting historical and current information in the database MONOIL order to assess the economic and environmental impact of contamination at several sites in the Ecuadorian Amazon subsequently allowing sites to compare with unexploited oil.

**KEYWORDS:** Synchronization, database, oil statistics, ECLAC, WHO, oil pollution.

#### 1 INTRODUCCIÓN

Existe preocupación mundial por la contaminación generada en las actividades de explotación petrolera, puesto que genera residuos que se acumulan bajo tierra en forma de lodo y líquidos tóxicos que causan daños severos poniendo en peligro el ecosistema la salud humana [1].

En las últimas décadas en Ecuador la explotación petrolera de la región amazónica se había realizado de manera incontrolada generando pérdidas por cuanto los cultivos son afectados por lo químicos, y en la salud por la contaminación ambiental. Por esto en la constitución del año 2008, se crean leyes que ayuden al estado a tomar medidas, asegurando las buenas condiciones de salud a fin de reparar los perjuicios ocasionados al medioambiente [2]

Para ello el estado Ecuatoriano a través de la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y la estatal Petroecuador, solicitó al Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, el planteamiento y puesta en marcha del programa de Monitoreo Ambiental, Salud y Petróleo en Ecuador (MONOIL), siendo el principal objetivo mejorar la comprensión y seguimiento de los impactos de la explotación petrolera y el medio ambiente en Ecuador, en términos de daños y vulnerabilidades [2].

El programa MONOIL, por medio de la participación interdisciplinaria de sociólogos, geógrafos, hidrólogos, epidemiólogos, biólogos entre otros; ayudará en el desarrollo de herramientas para la administración energética, favoreciendo la implementación de una política pública más inclusiva del medio ambiente, salud y desarrollo sostenible [3].

Dentro del proyecto MONOIL se considera una primera etapa, que consiste, en la recolección de información en una base de datos para la definición de escenarios de la contaminación petrolera en el Ecuador. El desarrollo de un repositorio digital, permitirá medir los impactos causados por los químicos compuestos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y de los metales pesados asociados, a las actividades extracción del petróleo sobre las aguas, los suelos y la salud desde la escala humana hasta la escala celular [4].

Desde la década de los 50, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) recopila, organiza, interpreta y difunde información estadística sobre el desarrollo económico y social, ayudando en la cooperación y fortalecimiento de los países latinoamericanos con las demás naciones del mundo [5].

La Organización Mundial de Salud (OMS) desde el año 1948 vela por el bienestar físico, mental y social de todos los pueblos del mundo. El observatorio mundial de la salud (GHO), por medio de una amplia lista de indicadores que se pueden seleccionar, provee datos estadísticos de los países permitiendo el análisis de las tendencias regionales y mundiales (OMS, 2016).

Para realizar el desarrollo del proyecto MONOIL, es necesario la obtención de información estadística de la base de datos de la CEPAL y OMS, que actualmente lo realiza un gestor analizando visualmente los indicadores que reportan cada una de las páginas de los sitios web de estas organizaciones.

El objetivo del presente trabajo consiste en el desarrollo de una interfaz de conexión a la base de datos de la CEPAL Y OMS, con la cual se podrá obtener estadísticas de grandes repositorios digitales, permitiendo al proyecto MONOIL automatizar la recopilación de información histórica y actual, para evaluar el impacto económico y ambiental de la contaminación en varios sitios de la amazonia Ecuatoriana, y posteriormente poder compararlos con sitios petroleros no explotados.

Se empleó la metodología SCRUM, para el desarrollo del servicio web, en donde se identifica como requerimientos funcionales, las historias de usuario y sus tareas; empleando como herramienta para el análisis y diseño el software web Visual Studio Online y como herramienta principal de implementación se utilizó tecnología java web y PostresSQL.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 MONOIL**

Es un proyecto de investigación integrante que busca mejorar los conocimientos interdisciplinarios sobre los impactos sociales, sanitarios y ambientales de las actividades petroleras en Ecuador. Su objetivo principal es mejorar la comprensión, el monitoreo, la reducción y la prevención de las contaminaciones petroleras y de sus impactos para permitir la construcción conjunta de estrategias de reducción de esta vulnerabilidad o de adaptación ecológicamente duraderas, económicamente sostenibles, sociológicamente adaptadas y políticamente pertinentes [4].

### **2.2 CEPAL**

En la base de datos de la CEPAL, el indicador es un elemento principal que permite la clasificación de la información. La estructura de la base de datos permite que el indicador, pueda almacenar su información según sus propias divisiones, sin importar el número de cuantas use.

Los indicadores de CEPAL, tienen entre sus clasificaciones, países, años, regiones, edad, entre otras. Esta organización facilita el entendimiento de la cantidad de información que está habilitada a nivel mundial y la región de américa latina. Permitiendo una comprensión sencilla y dando la opción a implementarlos como una herramienta para la organización del medio ambiente.

La tabla 1 presenta una parte de los indicadores de la temática general, que describe sobre contaminación ambiental:

Tabla 1. Indicadores sobre contaminación [6]

Categoría	Indicador
Oficial	Emisiones de dióxido de carbono por capital
Complementario	Aporte de ALC a las emisiones mundiales de CO2
Oficial	Consumo de clorofluorocarbonos que agotan la capa de ozono
Complementario	Evolución y aporte de América Latina y el Caribe a Consumo de CFCs
Complementario	Concentración anual promedio de MP10 principales ciudades ALC
Complementario	Tasa de motorización
Oficial	Proporción de la población que utiliza combustibles sólidos

Tabla 2. Tabla Estadísticas por consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono [6]

TOTAL [A]/a		A-os								
Pa's		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Brasil	<input type="checkbox"/>	1 335.5	1 508.6	1 305.4	1 462.4	1 207.2	1 046.4	1 387.9	1 189.3	1 164.7
Chile	<input type="checkbox"/>	435.1	270.2	304.0	262.1	261.7	275.3	272.6	241.9	...
Colombia	<input type="checkbox"/>	821.6	469.9	414.8	320.9	241.5	217.4	284.8	176.7	153.2
Ecuador	<input type="checkbox"/>	114.0	150.7	79.8	87.2	62.0	32.3	33.8	22.0	21.5
México	<input type="checkbox"/>	1 617.9	1 917.9	1 992.3	1 769.6	1 598.9	1 563.6	1 428.6	1 162.3	720.3
Perú	<input type="checkbox"/>	99.5	43.4	28.0	27.3	26.5	32.5	27.0	21.8	22.0
Venezuela (República Bolivariana de)	<input type="checkbox"/>	2 626.4	146.0	133.5	165.3	197.7	165.1	246.1	0.0	...

Los datos almacenados en la base de datos de la CEPAL, se considera como una estructura multidimensional, los datos estarían dentro de los límites del indicador. En otras palabras, complemente los datos pertenecen a un indicador y estos serán organizados en n columnas, que sería las dimensiones del indicador [5].

Todos los indicadores están organizados en un índice principal en formar de árbol, donde cada indicador es considerado una hoja de un gran conjunto de temas. La base de datos de la CEPAL contiene información que esta almacenada con sobre datos, denominadas metadatos, de esta manera los valores estadísticos están compuestos de información adicional que conceptualiza y explica el contenido del dato. Estos sobre-datos están vinculados a los valores estadísticas en sus niveles estructurales, de indicador y de dato.

La información sobre datos que está clasificada a nivel de estructura, describe las medidas que posee el indicador, definiendo que posee de manera cuantitativa, y cuáles son sus respectivas subdivisiones.

A nivel de indicador, la metadata está compuesta del título, definición, unidad de medida, sistema de cálculo y comentarios.

### 2.3 OMS

El repositorio de datos del GHO contiene una amplia lista de indicadores que se pueden seleccionar por tema o mediante una función de consulta multidimensional. Se trata del principal repositorio de estadísticas sanitarias de la Organización Mundial de la Salud. El Observatorio mundial de la salud (GHO) es la puerta de acceso de la OMS a las estadísticas mundiales relacionadas con la salud. El objetivo de este portal consiste en proporcionar un acceso fácil a: datos y estadísticas de los países centrados en estimaciones comparables; los análisis de la OMS para monitorizar la situación y las tendencias mundiales, regionales y nacionales.

La base de datos del Observatorio da acceso a un repositorio interactivo de estadísticas sanitarias en el que los usuarios pueden visualizar datos sobre los indicadores, temas de salud, países y regiones que seleccionen, además de descargar las tablas correspondientes en formato Excel.

El servicio web de la OMS, denominada ATHENA provee una interfaz de acceso a la base de datos estadísticos de la Organización Mundial de Salud. El repositorio de datos contiene una amplia lista de indicadores que se pueden seleccionar por tema o mediante una función de consulta multidimensional. Se trata del principal repositorio de estadísticas sanitarias de la Organización Mundial de la Salud [7].

### 3 ANÁLISIS Y FACTIBILIDAD

Se realizó el levantamiento de información mediante el uso de entrevistas con las personas involucradas, brindando información para su desarrollo y aplicación. A partir de ello se identifica la necesidad de tener una base de datos con información sobre contaminación en la Amazonia ecuatoriana, recopilar información sobre el impacto económico en la comunidad aledañas, además las enfermedades causadas por el consumo de alimentos, inhalación del aire y exposición directa o indirecta en las zonas afectadas por el derrame de petróleo, debido a las malas prácticas del manejo en la explotación.

Para el cumplimiento de requisito principal como lo es una base de datos de conocimientos sobre contaminación petrolera, se plantea obtener la información de las bases de datos de La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y de la Organización Mundial de Salud (OMS).

#### 3.1 FACTIBILIDAD

Los investigadores del proyecto MONOIL manejan software de oficina como hojas de cálculo para realizar el análisis de los datos acerca de la contaminación, se observa que de esta forma ellos están en la capacidad de operar o manejar un sistema con una interfaz en la que se manipulen datos. En el convenio para la creación del proyecto MONOIL, existe la necesidad e interés por parte de los investigadores; para la elaboración de un sistema que genere reportes de la base de datos de la CEPAL y OMS

Además existe el apoyo por parte de los investigadores MONOIL, quienes han dado a conocer los requerimientos necesarios para la realización del sistema. En donde se observa que el equipo de trabajo deberá tener conocimientos en el uso de las herramientas para obtener información estadísticas del sitio web de La Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

#### 3.2 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Para el desarrollo del sistema se realizó una revisión referente a los diversos lenguajes de programación que se utilizan en las aplicaciones y servicios web y las diferentes licencias que utilizan, en base a esto se selección como lenguaje web a JSP, como lenguaje de capa de operaciones a JAVA, y finalmente como base de datos a PostgreSQL.

La tabla 2 describe las herramientas que se revisó para el desarrollo del software, analizando temas como la licencia, el tipo de plataforma, herramienta de desarrollo entre otros temas, finalmente se seleccionó JSP con Netbeans, por su facilidad, su licencia libre, y su uso en plataformas múltiples manteniendo el código si modificaciones.

**Tabla 3. Herramientas tecnológicas comunes en proyectos web**

Tecnología	PHP	ASP	JSP
Licencia	Libre	Gratis con Windows	Libre
Lenguaje	PHP	VBScript, JScript	Java
Plataforma	Linux, Windows, MacOS	Windows	Linux, Windows, MacOS
Servidor Web	Apache, IIS, Zeus, etc.	IIS, Web	Apache,
Herramienta de Desarrollo	Netbeans, Eclipse, bloc de notas o cualquier editor de texto	Visual Studio	Netbeans,Eclipse

Se realizó un análisis de la documentación de los servicios web de CEPAL Y OMS, para identificar sus requerimientos de conexión, como protocolos, tiempos de respuesta, cantidad de información, formatos de respuestas.

### 3.3 ANALISIS DE DATOS DEL API DE CEPAL

Esta organización permite a los desarrolladores de aplicaciones, la conexión y obtención de toda la información estadística disponible en las bases de datos integradas de CEPALSTAT (datos y metadatos) a través del uso de la interfaz de programación de aplicaciones API (Application Programming Interface) [5].

En la base de datos de la CEPAL, el indicador es un elemento principal que permite la clasificación de la información. La estructura de la base de datos permite que el indicador, pueda almacenar su información según sus propias divisiones, sin importar el número de cuantas use.

La conexión con el API de CEPAL se realiza mediante la siguiente URL:

<http://interwp.cepal.org/sisgen/ws/cepalstat/>

Tabla 4. Descripción del API de CEPAL

API	Descripción
getThematicTree.asp	API para la obtención de los indicadores
getDimensions.asp	Se envía como parámetro del indicador y devuelve las dimensiones y desagregaciones posibles por dimensión.
getDataMeta.asp	Mediante este API de obtiene el dato estadístico, parmetrizando el indicador, la dimensión, y las desagregaciones.

La CEPAL como se mencionó anteriormente, está basada su estructura en indicadores, donde cada indicador tiene organizados mediante sus dimensiones y desagregaciones, para obtener la lista de todos los indicadores se usan la siguiente URL:

<http://interwp.cepal.org/sisgen/ws/cepalstat/getThematicTree.asp>

A continuación en la figura 1 se muestra el resultado obtenido del api de temáticas y de indicadores:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <item name="Temas BDI-CEPALSTAT">
+ <item name="Estadísticas e Indicadores Sociales" id_tema="1">
+ <item name="Estadísticas e Indicadores de Cohesión Social" id_tema="12">
+ <item name="Objetivos de desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe" id_tema="23">
+ <item name="Seguimiento del Primer Objetivo de Desarrollo del Milenio" id_tema="14">
+ <item name="Estadísticas e Indicadores Económicos" id_tema="6">
+ <item name="Coyuntura regional" id_tema="24">
- <item name="Estadísticas e Indicadores Ambientales" id_tema="22">
- <item name="Biota" id_area="258">
- <item name="Áreas protegidas" id_area="259">
+ <item name="Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas" idIndicador="2012" />
+ <item name="Proporción de las áreas terrestres protegidas" idIndicador="2013" />
+ <item name="Proporción de las áreas marinas protegidas" idIndicador="2014" />
</item>
+ <item name="Biodiversidad" id_area="260">
+ <item name="Humedales" id_area="249">
</item>
+ <item name="Agua" id_area="250">
+ <item name="Mares, borde costero y aguas continentales" id_area="317">
+ <item name="Tierras y suelos" id_area="315">
+ <item name="Energía" id_area="314">
+ <item name="Aire y atmósfera" id_area="248">
+ <item name="Desastres naturales" id_area="274">
+ <item name="Asentamientos humanos" id_area="264">
+ <item name="Transporte" id_area="263">
+ <item name="Gestión ambiental" id_area="265">
</item>
+ <item name="Indicadores de Desarrollo Sostenible" id_tema="5">
+ <item name="Estadísticas e Indicadores Agrícolas" id_tema="4">
+ <item name="Estadísticas de género" id_tema="11">
+ <item name="Perfil Marítimo de América Latina y el Caribe" id_tema="15">
+ <item name="Tecnologías de Información y Comunicación" id_tema="16">
+ <item name="Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe" id_tema="17">
+ <item name="Combustibles en América del sur más México" id_tema="19">
<info tiempoProceso="1.484375" />
</item>
```

Fig. 1. Lista de indicadores de CEPALSTAT

En la figura anterior se observa, un elemento raíz denominado “Temas BDI-CEPALSTAT”, sub elementos que son las temas principale, que clasifcan la de manera general la información estadísticas, entre las cuales tenemos por ejemplo “Estadísticas e Indicadores Ambientales”, luego tiene elementos hijos denominados áreas y estas a sus contendrán los indicadores. Cada indicador va acompañado de un valor numérico, estos números identificadores se usan en los servicios web siguientes para recuperar los datos y/o metadatos del indicador con el servicio web getDataMeta. La tabla 5 indica los parametros que recibe cada API, y la descripción de cada uno:

Tabla 5. Parámetros del API de CEPAL [5]

Parámetro	Descripción
Nombre del API	Api al que desea conectarse, por ejemplo de obtención de los indicadores: getThematicTree.asp
idIndicador	Parámetro para especificar a qué indicador se obtendrán dimensiones, desagregaciones o datos.
dim	Contiene la descripción e identificador de la dimensión. Hay uno de estos subitems dim por cada dimensión del indicador.
des	contiene la descripción de la desagregación (atributo name), el identificador de la desagregación (atributo
language	Especifica en que idioma donde se aplique, se obtendrá los datos, spanish o english.

A continuación se presenta Figura 2, como respuesta obtenida del servicio web de CEPAL para la obtención de las dimensiones y desagregaciones de un indicador:

```

<?xml version="1.0" encoding="windows-1252"?>
<dimensions idIndicador="1" unidad="Thousands of persons, at mid-year"
  <dim name="Sex" id="144">
    <des name="Both sexes" id="146" order="1" in="1"/>
    <des name="Men" id="265" order="2" in="1"/>
    <des name="Women" id="266" order="3" in="1"/>
  </dim>
  <dim name="Country" id="208">
    <des name="Argentina" id="216" order="40" in="1"/>
    <des name="Bolivia" id="221" order="90" in="1"/>
    <des name="Brazil" id="222" order="100" in="1"/>
    <des name="Chile" id="224" order="110" in="1"/>
    <des name="Costa Rica" id="226" order="130" in="1"/>
    <des name="Ecuador" id="229" order="160" in="1"/>
    <des name="Guatemala" id="235" order="190" in="1"/>
  </dim>
  <dim name="Years" id="29117">
    <des name="2010" id="29180" order="61" in="1"/>
    <des name="2011" id="29181" order="62" in="1"/>
    <des name="2012" id="29182" order="63" in="1"/>
    <des name="2013" id="29183" order="64" in="1"/>
    <des name="2014" id="29184" order="65" in="1"/>
    <des name="2015" id="29185" order="66" in="1"/>
    <des name="2016" id="29186" order="67" in="1"/>
  </dim>
</dimensions>
  
```

Fig. 2. Descripción de las dimensiones y desagregaciones del indicador de CEPALSTAT

La obtención de los datos se lo realiza, enviando como parámetro el código del indicador, obtenido en el API anterior, también la dimensión y desagregación de cada dimensión por el ejemplo el código 1 que pertenece al indicador “Población total, según sexo”, seguidamente las dimensiones q son 3 las necesarias, se debe enviar como parámetro de la siguiente manera:

```
dim_[id_dimension]=[id_desagregacion],[id_desagregacion],...
```

Los parámetros se establecen dim\_144=146, dim\_208=222, dim\_29117=29180,29185, donde dim\_144 se refiere a la dimensión "Sex", dim\_208 se refiere a la dimensión "Country", dim\_29117 se refiere a la dimensión "Years", Los valores numéricos después de los iguales pertenecen a las desagregaciones permitidas para cada dimensión. Quedando la url del API de la siguiente manera:

[http://interwp.cepal.org/sisgen/ws/cepalstat/getDataMeta.asp?IdIndicador=1&language=spanish&dim\\_144=146&dim\\_208=222&dim\\_29117=29180,29185](http://interwp.cepal.org/sisgen/ws/cepalstat/getDataMeta.asp?IdIndicador=1&language=spanish&dim_144=146&dim_208=222&dim_29117=29180,29185)

El API de datos devolverá los valores solicitados en formato XML, tal como lo muestra la figura 3:

```
<datos FechaUltimaActualizacionRevision="10/24/2016 11:11:59 AM">
  <dato dim_144="146" dim_208="222" dim_29117="29180" id_fuente="24" ids_notas="" iso3="BRA" valor="198234.948"/>
  <dato dim_144="146" dim_208="222" dim_29117="29185" id_fuente="24" ids_notas="" iso3="BRA" valor="207749.81"/>
</datos>
```

Fig. 3. Datos del indicador Población Total Según Sexo

### 3.4 ANALISIS DE DATOS DEL API DE OMS

Para la OMS, se debe realizar la conexión a su API, seleccionando los parámetros de la tabla 6, y generando la siguiente URL:

[http://HOST\[:PORT\]/PATH/athena/INSTANCE/\[DIMENSION\[/CODE\[,CODE2\[,CODEn\]\]\]\[.EXTENSION\]\[?QUERY\\_PARAMETERS\]\]](http://HOST[:PORT]/PATH/athena/INSTANCE/[DIMENSION[/CODE[,CODE2[,CODEn]]][.EXTENSION][?QUERY_PARAMETERS]])

Tabla 6. Parámetros de conexión al API de OMS [7]

Parámetro	Descripción
HOST	Este es el nombre del equipo que provee el servicio web para acceder a la data de WHO, se debe usar apps.who.int
PORT	Este es el número de puerto para el acceso al servicio web, se debe usar el puerto <b>80</b>
PATH	La ruta de la aplicación para el servicio web toda los datos públicos del WHO, están disponibles en la ruta <b>GHO</b> .
INSTANCE	Este es la especificación de la base de datos, es a lo que se desea acceder. Los datos públicos de WHO están disponibles en la instancia del <b>API</b> .
DIMENSION	La dimensión deseada.
CODE, CODE2, ... CODEn	Especifica el código de los datos que se desea descargar
QUERY_PARAMETERS	Grupo de parámetros que se describe a continuación
filter	Restringe los datos de respuesta, especificado por código, los valores son separados por punto y coma, de la forma DIMENSION: CODIGO. Por ejemplo: COUNTRY:CAN;YEAR:2005;YEAR:2010
language	Especificación del lenguaje. El servicio web tratara de acomodar los datos en el lenguaje especificado, si no hay traducción disponible, retornara en lenguaje inglés.
format	Especifica el formato que desea obtener, por defecto es XML

Agregando un código de dimensión a la URL de datos de Athena, se puede recuperar la lista de códigos asociados con esa dimensión específica. Por ejemplo, para recuperar la lista de códigos indicadores, almacenados en la dimensión GHO, que es la dimensión principal que contiene todos los indicadores, utilizamos el siguiente enlace:

<http://apps.who.int/gho/athena/api/GHO>

Especifique un destino para descargar especificando una dimensión y un código dentro de esa dimensión. Esto devolverá todos los datos asociados para el objetivo en el formato XML del Observatorio. Basándose en el ejemplo anterior, tome el código WHOSIS\_000001, "Esperanza de vida al nacer" y recupere los datos de este indicador utilizando la siguiente URL:

*[http://apps.who.int/gho/athena/api/GHO/WHOSIS\\_000001](http://apps.who.int/gho/athena/api/GHO/WHOSIS_000001)*

Sin la especificación de un filtro como parámetro, el API Athena devolverá toda la información almacenada sobre el indicador WHOSIS\_000001, pudiendo cada indicador contener de cientos a miles registros, La figura 4 muestra solo un valor como parte de los datos obtenidos del API:

```
<Observation FactID="13242244" Published="true" Dataset="CYCU" EffectiveDate="2016-06-06"
  <Dim Category="GHO" Code="WHOSIS_000001"/>
  <Dim Category="YEAR" Code="2015"/>
  <Dim Category="COUNTRY" Code="ECU"/>
  <Dim Category="SEX" Code="BTSX"/>
  <Dim Category="REGION" Code="AMR"/>
  <Dim Category="PUBLISHSTATE" Code="PUBLISHED"/>
  <Value Numeric="76.17660">
  <Display>76.2</Display>
  </Value>
</Observation>
```

**Fig. 4.** Parte de los datos obtenidos del API de OMS

## 4 METODOLOGÍA

La metodología SCRUM se ha venido utilizando desde hace más de 20 años, es utilizada para la asistencia en la creación y mantenimiento de proyectos complejos. Es complicado la adaptación de la metodología, sin embargo su correcta implementación permite la entrega de productos con un gran valor, creativo y productivo por parte del equipo [7].

Para la construcción de la Interface de conexión se consideró el uso de la metodología SCRUM, identificando las siguientes etapas:

- Identificación de Requerimientos Funcionales y No funcionales
- Fase de Análisis
- Diseño y Codificación
- Prueba

### 4.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

A continuación se describe los requerimientos funcionales (R.F.), que serán desarrollados en el sistema:

**R.F.1:** Configuración para la sincronización de la base de datos: Se indica: hora, web service (url) y email del administrador. Esto está a cargo del administrador del sistema.

**R.F.2:** Consultar indicadores de base de datos CEPAL y OMS: Automáticamente se lee la clasificación de indicadores que están descritos en la API CEPAL (CEPALSTAT) y OMS. Se inicia de acuerdo a la hora de sincronización especificada en la R.F.1.

**R.F.3:** Consultar las dimensiones de los indicadores en la base de datos de CEPAL: Automáticamente debe mostrar la información de las dimensiones por cada indicador disponible de la base de datos de CEPAL.

**R.F.4:** Establecer indicadores de consulta a base de datos CEPAL: Se especifica: indicador (consultados en R.F.2), dimensión (sexo, país y año).

### 4.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Se identificó los siguientes requerimientos no funcionales:



**R.N.F.1:** El sistema debe ser capaz de procesar una gran cantidad de transacciones por segundo. Esto se medirá por medio de la herramienta de conexiones simultáneas.

**R.N.F.2:** Toda funcionalidad del sistema y consulta de reportes debe responder al usuario en menos de 15 segundos.

**R.N.F.3:** El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con hasta 20 usuarios con sesiones concurrentes.

**R.N.F.4:** Los datos sincronizados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden a consultar la información.

**R.N.F.5:** La base de datos debe realizar automáticamente la sincronización de la información.

Una vez realizado el diseño se realiza una segunda iteración con las personas involucradas del proyecto indicándole la propuesta del sitio web, su diseño conceptual, funcional, presentación y de darse el caso alguna sugerencia de mejora.

### **4.3 FASE DE ANÁLISIS**

Una vez realizado el levantamiento de los requerimientos y análisis de la información, se realizaron las historias de usuario en base a la investigación, análisis de los parámetros para los webservices de CEPAL OpenData y de la OMS Data Query.

En el análisis del web services de CEPAL se identificó que la clasificación de sus datos lo realizan mediante indicadores, dimensiones y segregaciones, para poder consultar información en el servicio web es necesario enviar como parámetros el código de estos.

Por el lado de la OMS se identificó que para poder consultar sus datos es necesario primero descargar la lista de dimensiones, luego consultar los indicadores por dimensiones, y finalmente descargar los valores de los indicadores.

El desarrollo del servicio web inicio con la preparación del ambiente de programación, se utilizó un computador Macbook con procesador Corei5, 4 Gb de ram, en el que se instalaron los IDE para la programación mediante el uso de lenguaje de programación JAVA, JSP Bootstrap, para el desarrollo de la página principal del sistema, mientras que para la parte de reportes se usó JasperReport.

Las Historias de Usuario son requerimientos ágiles que se focaliza en establecer comunicaciones acerca de las necesidades de los clientes. Son contenidos cortas y sencillos de las tareas del sistema, detalladas a vista de la persona que se requiere dicha tarea, habitualmente un usuario. Las historias de usuario tienen la misma finalidad que los casos de uso pero con algunas diferencias: Constan de 3 ó 4 líneas escritas por el cliente en un lenguaje no técnico sin hacer mucho hincapié en los detalles; no se debe hablar ni de posibles algoritmos para su implementación ni de diseños de base de datos adecuados, etc. [9].

**Tabla 7. Historias de Usuario a Desarrollar**

<b>Historia de Usuario</b>	<b>Descripción de Historia</b>
Sincronización de estadísticas	Primera historia donde se analiza el problema y como se solucionara mediante la tecnología seleccionada.
Diseño de base de datos	Realización del diseño de la base de datos
Diseño de reportes	Se realizó el Diseño de los reportes de los datos sincronizados.
Implementación de arquitectura de software	Análisis y diseño de la arquitectura usada en la Inteface de conexión.
Lista de Indicadores de CEPAL y OMS	Diseño y desarrollo de la pantallas para mostrar y parametrizar los datos de CEPAL y OMS
Lista de Dimensiones por Indicadores de CEPAL y OMS	Selección y Sincronización de las dimensiones por dimensión, se muestra en la pantalla de consulta.
Sincronizar el valor del indicador de CEPAL y OMS	Proceso para la sincronización de los indicadores, dimensiones y desagregaciones seleccionados.
Reporte de los datos de indicadores CEPAL y OMS	Consulta de valor estadístico por indicador.
Notificación por email de sincronización de indicador de CEPAL y OMS	Envío de correo al administrador de la interface

4.4 RESULTADO DE LAS HISTORIAS DE USUARIO

La Figura 5 describe el diseño arquitectónico del software, se utilizó el modelo MVC, donde el Modelo es la capa de datos, en la cual contiene el software administrador de base datos, los datos como tal, la parte del programa que accede a los datos, y objetos desarrollos utilizando Hibernate para el mapeo de los datos. En la capa Vista contiene la preparación de los datos que serán mostrados al usuario. Finalmente la capa Controlador contiene la parte grafica que será capturara los eventos y peticiones del usuario.

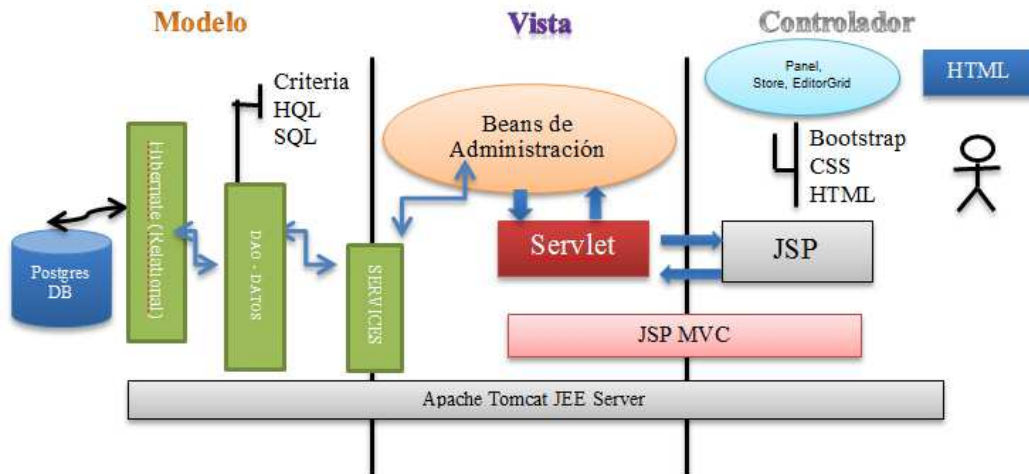


Fig. 5. Arquitectura MVC utilizada para la el diseño del sistema

Se seleccionó para el almacenamiento de los datos, al software PostgreSQL, porque se trata de un sistema de código abierto para la gestión de base de datos objeto–relacional, distribuido bajo licencia BSD (licencia de software distribuable tipo Berkeley). Esto le permite ser libremente usado, modificado y distribuido tanto en forma de Open Source cómo con limitaciones, con su código origen disponible libremente [10].

Puede funcionar en múltiples plataformas (en general, en todas las modernas basadas en Unix) y, a partir de la versión 8.0, también en Windows de forma nativa. Para las versiones anteriores existen versiones binarias para este sistema operativo, pero no tienen respaldo oficial [10].

Realizando un análisis de los datos obtenidos, tanto de la base de CEPAL como de OMS, identificando los datos y los tipos de datos, se procedió a diseñar la base de datos. A continuación en la figura 6 se muestra el diagrama de base datos.

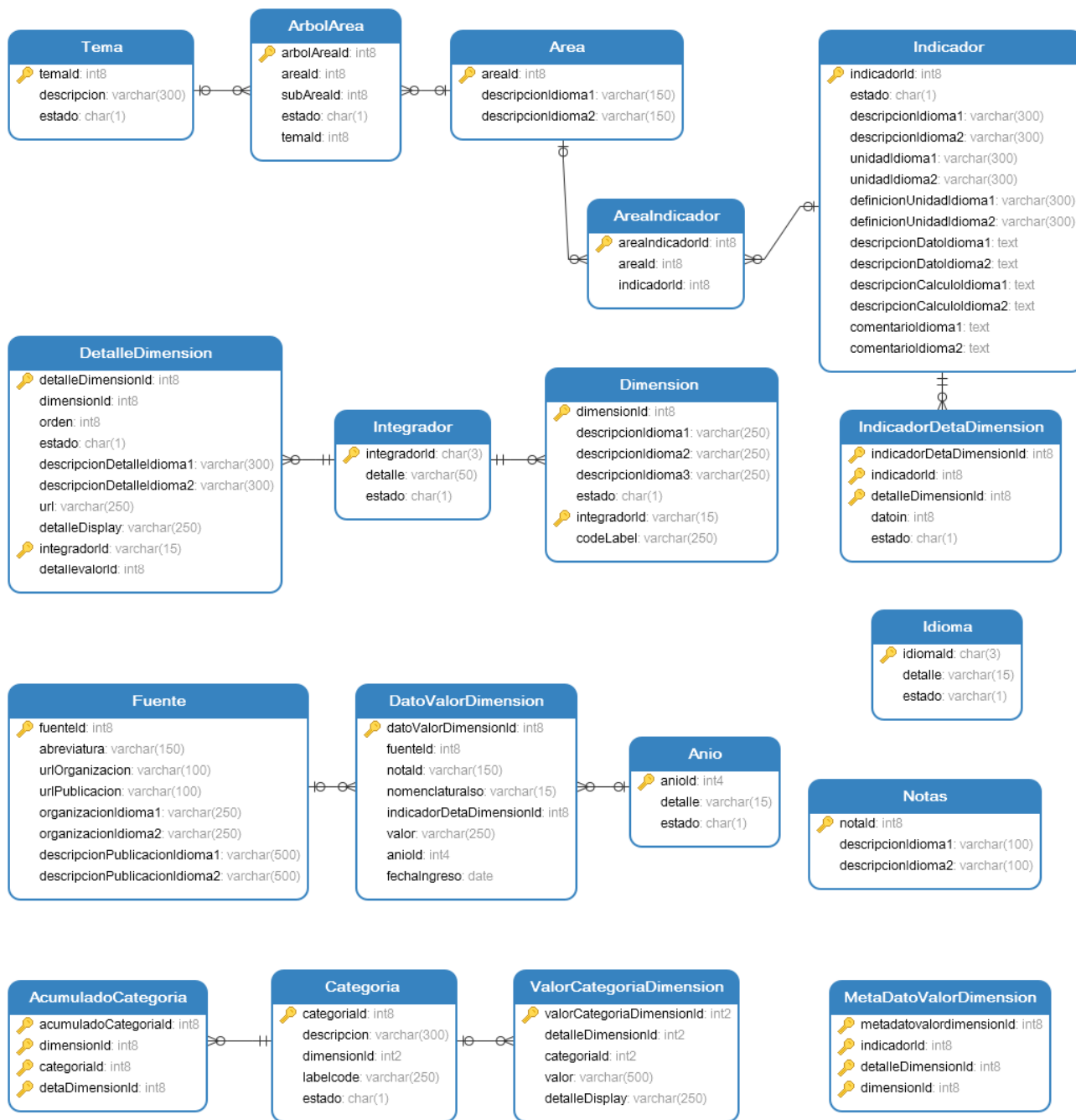


Fig. 6. Diagrama entidad relación de la Interface de Conexión

En el diseño se considera el almacenamiento de los indicadores, mediante la tabla Integrador, se podrá especificar si el dato estadístico almacenado pertenece a CEPAL o la OMS. La tabla Tema, Árbol y Área, almacenara la clasificación y organización de los indicadores, la tabla Indicador permitirá guardar el código, un numero secuencia que se asignara a cada indicador, la descripción, pudiendo esta ser almacenada en dos idiomas, también la explicación de cómo fue realizado el cálculo del indicador, y unos comentarios adicionales acerca del indicador. La tabla Dimensiones, permitirá almacenar las desagregaciones de cada indicador, donde cada indicador podrá tener dimensiones diferentes a la de los demás. Las desagregaciones serán almacenadas en la tabla DetalleDimension, donde podrá especificar uno o más de los posibles valores de cada Dimensión, y esto a su vez por indicador. El dato como tal, será almacenado en la tabla DatoValorDimension, acompañado de información como la fecha que se registró, la nomenclaturaiso, y una referencia hacia una fuente. Finalmente la tabla Categoría es usada para almacenar la clasificación que usa la OMS, siendo esta recursiva.

Para el diseño de las pantallas se utilizó el framework Bootstrap, que es una herramienta que permite el desarrollo de sitios webs mediante el uso de sus librerías en hojas de estilos, el estándar HTML5, y para la programación el lenguaje Javascript, dando como resultado software acoplable a cualquier tamaño de pantalla, a esto se lo denomina diseño responsivo [11]. En la historia de usuario Indicadores de CEPAL y OMS, se realizó una pantalla que permita al administrador seleccionar los indicadores, con sus dimensiones los cuales podrán ser sincronizados. Tal como lo muestra la figura 7.

**Lista de Indicadores**

Indicadores

Seleccionar Todo    Seleccionar ninguno    Sincronizar Indicador

Selección?	Indicador	Descripción
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Población total, según sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	5	Tasa bruta de mortalidad
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Tasa de mortalidad infantil, por sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	28	Población, por áreas urbana y rural, según sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	31	Población, por grupos de edad, según sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	33	Distribución porcentual de la población en áreas urbana y rural, por sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	35	Relación de dependencia demográfica, por grupos dependientes, según sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	36	Tasa de crecimiento de la población total, nacional y por áreas urbana y rural
<input checked="" type="checkbox"/>	37	Tasa global de fecundidad
<input checked="" type="checkbox"/>	38	Esperanza de vida al nacer, según sexo

Fig. 7. Pantalla de consulta de indicadores

Como resultado de los datos obtenidos, se puede generar un reporte con los datos sincronizados en la base de datos, El reporte puede ser generado en formato PDF, XLS, o exportar los datos a un archivo CSV. Tal como lo muestra la figura 7, donde se seleccionó el indicador Producción de petróleo crudo, los años desde 2004 hasta 2012, y algunos países de América latina, entre ellos Ecuador.

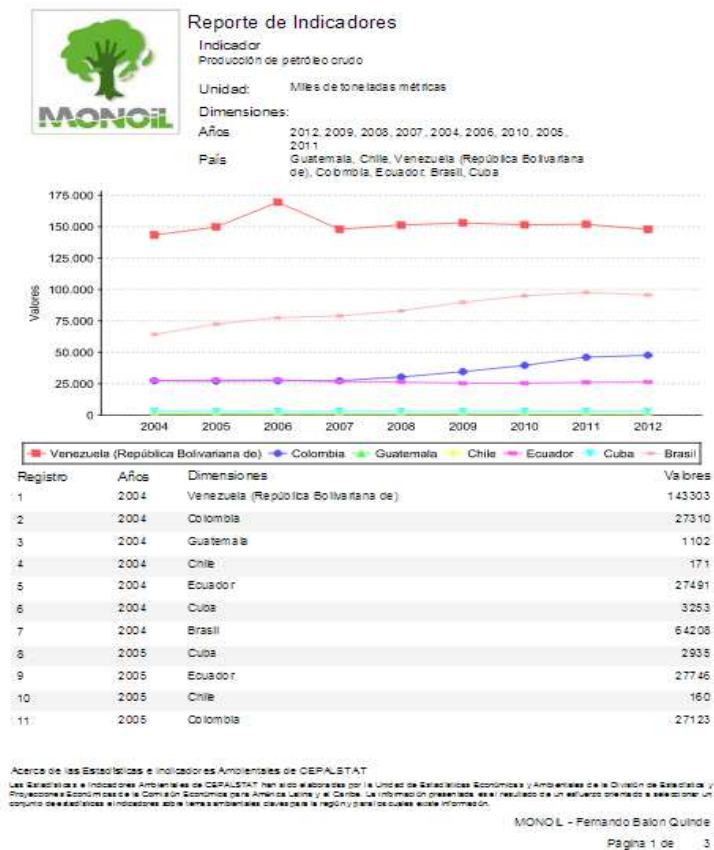


Fig. 8. Reporte del indicador "Producción de petróleo crudo"

## 5 CONCLUSIÓN

El presente artículo presentó el desarrollo de un software para la conexión con la base de datos de la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) y la Organización Mundial de Salud (OMS). Estas bases de datos contienen información histórica mediante indicadores estadísticos, entre ellos sobre contaminación petrolera.

La tabla temática de indicadores almacenada en los registros de CEPAL y OMS, se sincronizara permitiendo al administrador seleccionar y establecer cuáles serán los indicadores y desagregaciones, se procederá a sincronizar mediante la definición de un horario de sincronización en los parámetros de configuración, posteriormente se notificara al administrador mediante un correo la finalización del proceso.

El proyecto MONOIL integrara el presente proyecto, permitiéndole descargar información sobre contaminación ambiental petrolera.

Como trabajo futuro se plantea la implementación de un sistema de cubos de información, permitiendo una mejor forma de manejar la información.

## REFERENCIAS

- [1] Becerra, Silvia, Paichard, Elise y Sturma, Aude. "Vivir con la contaminación petrolera en el Ecuador: Percepciones sociales del riesgo sanitario y capacidad de respuesta". s.l. : Revista Lider, 2013. págs. 102-120.
- [2] Naranjo, Cristina Gabriela Pérez. Determinación de elementos mayores en sedimentos provenientes de zonas afectadas por actividades petroleras en Ecuador. Quito : s.n., 2015.
- [3] Sebastian, Miguel San. *Informe Yana Curi*. Quito : s.n., 2004.
- [4] MONOIL. Programa de Monitoreo Ambiental, Salud, Sociedad y Petróleo en Ecuador. Quito : MONOIL, 2012.
- [5] CEPAL. CEPALSTAT WEB SERVICES/API. *Sitio web de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. [En línea] 15 de Septiembre de 2016. [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/web\\_cepstat/openDataAPI.asp](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/web_cepstat/openDataAPI.asp).
- [6] Quiroga, Rayén. *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile : Naciones Unidas, 2007.
- [7] OMS. About the Observatory. *Global Health Observatory resources*. [En línea] WHO, 2016.
- [8] Ibarra, David, y otros, y otros. Metodología ágil scrumban en el proceso de desarrollo. Mexico : s.n., 2014.
- [9] Moreno, Bryan. *ESTETIC SIWEB*. Soacha : s.n., 2015.
- [10] Ginestá, Marc Gibert y Perez, Oscar. *Base de datos en PostgreSQL*. 2009.
- [11] Fontela, Alvaro. Raiola Networks. [En línea] 15 de Septiembre de 2016. <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>.