

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA

Prototipo de Plataforma Estructurada para el Acceso a Sistemas de Transparencia Gubernamental

presentado por
Esperanza Citlali García Medina

Para obtener el título de
Maestría en Ciencias Computacionales

en la
Facultad de Electrónica y Ciencias Computacionales

1 de abril de 2015

“La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo.”

Nelson Mandela

RESUMEN

The Thesis Abstract is written here (and usually kept to just this page). The page is kept centered vertically so can expand into the blank space above the title too. . .

Palabras Clave:

The Thesis Abstract is written here (and usually kept to just this page). The page is kept centered vertically so can expand into the blank space above the title too. . .

ABSTRACT

The Thesis Abstract is written here (and usually kept to just this page). The page is kept centered vertically so can expand into the blank space above the title too. . .

Keywords:

The Thesis Abstract is written here (and usually kept to just this page). The page is kept centered vertically so can expand into the blank space above the title too. . .

Agradecimientos

A mi asesor de tesis, el Dr. Rogelio Dávila por sus consejos en el desarrollo de este proyecto.

A mis maestros por todas sus enseñanzas.

A mi marido, Romeo por todo su apoyo y paciencia en mis noches de desvelo y estrés.

A mi familia, por estar ahí siempre.

Índice general

Resumen	II
Agradecimientos	III
Índice de Figuras	VI
Índice de Cuadros	VII
Abreviaciones	VIII
1. Introducción	1
1.1. Datos Abiertos de Gobierno	3
2. Descripción del Problema	5
3. Definición del Problema	8
4. Pregunta de Investigación	9
5. Objetivos de la Investigación	10
5.1. Objetivo General	10
5.2. Objetivos Particulares	10
6. Resultados Esperados	11
7. Delimitación de la Investigación	12
8. Justificación	13
9. Bases Teóricas	14
9.1. Marco Historico y Contextual	14
9.2. Marco Referencial	14
9.3. Marco Teórico	14
9.4. Términos Básicos	14
10.Propuesta de Solución	15
10.1. Conjunto de Datos	15
11.Implementación de la Solución	16
11.1. Arquitectura	16
11.2. Detalles Técnicos	16

12.Resultados	17
A. Resumen de formatos de archivos más comunes	18
B. Ejemplos de implementaciones CKAN en el mundo	19
Bibliografía	29

Índice de figuras

Índice de cuadros

Abreviaciones

ODM	O pen D ata M ovement
OKF	O pen K nowledge F oundation
CKAN	C omprehensive K nowledge A rchive N etwork

Introducción

En la última década, un movimiento ha surgido gradualmente en todo el mundo, conocido como el movimiento de los Datos Abiertos (Open Data Movement en Inglés). Su objetivo es la difusión del Conocimiento Abierto en su mas amplio sentido.

La Fundación Conocimiento Abierto (Open Knowledge Foundation en Inglés) define el conocimiento abierto como:

«cualquier contenido, información o dato que puede ser libremente utilizado, reutilizado y redistribuido -sin restricciones legales, tecnológicas o sociales- . [...] El conocimiento abierto es en lo que se convierten los datos abiertos cuando son útiles, usables y utilizados» [1]

Los Datos Abiertos son por ende, la base de construcción en la que se fundamenta el Conocimiento Abierto.

El término de Datos Abiertos es una práctica que tiene como objetivo que determinados tipos de datos estén disponibles para todo el mundo sin restricciones de derechos de autor, patentes u otro mecanismo de control. Dicho concepto no es nuevo, sin embargo, ha ganado mayor relevancia con el aumento en la popularidad de tecnologías como el Internet y la Red Informática Mundial (World Wide Web en Inglés o WWW), así como a la acumulación masiva de datos (Big Data en Inglés).

La filosofía detrás de éste movimiento se centra en 3 principales aspectos:

- 1) Disponibilidad y Acceso: Los datos deben de estar disponibles preferentemente mediante una descarga de Internet. Los datos deben de ser presentados en un formato conveniente y que permita modificaciones fácilmente.
- 2) Reutilización y Redistribución: Los datos deben de estar disponibles bajo términos que permitan su reutilización y redistribución, incluida la composición con otros conjuntos de datos. Los datos deben de ser capaces de ser leídos por una computadora.
- 3) Participación Universal: Cualquier persona debe de tener la posibilidad de usar, reutilizar y redistribuir datos abiertos sin discriminación alguna.

Los tipos de Datos Abiertos comprenden campos de estudio muy diversos como lo son Cultural, Científico, Finanzas, Estadística, Climatológica, Ambiental, de Transporte y Gubernamental.

1.1. Datos Abiertos de Gobierno

Los Datos Abiertos de Gobierno son un proyecto de la Fundación Conocimiento Abierto enfocada exclusivamente a la publicación de datos producidos por instituciones gubernamentales. Varios países incluidos los Estados Unidos Americanos, Reino Unido, Canada, Nueva Zelanda y recientemente México han anunciado sus propias iniciativas hacia la apertura de su información. [2–7]

Ya es posible señalar una gran cantidad de áreas donde los Datos Abiertos de Gobierno están creando valor. Algunos ejemplos de ellos son: [8, 9]

- En términos de transparencia, proyectos como el Finlandés 'árbol de impuestos' o el Británico '¿A donde va mi dinero?' nos muestran como se gasta el dinero de los impuestos por el gobierno. También páginas web como la página Danes folketsting.dk permite monitorear las actividades en el parlamento y el proceso de construcción de leyes para poder saber exactamente qué está sucediendo y que representantes están involucrados.
- Los Datos Abiertos de Gobierno también pueden ayudar a tomar mejores decisiones en la vida personal, o habilitar a las personas para tener una participación más activa en la sociedad. Una mujer en Dinamarca construyó el sitio web findtoilet.dk para mostrar todos los baños públicos y ayudar a las personas con problemas a salir nuevamente. En Holanda existe un servicio vervuilingsalarm.nl que te advierte con un mensaje de la calidad de el aire en tu comunidad. En Nueva York se puede encontrar fácilmente donde sacar el perro a pasear así como conocer otras personas que frecuentan el mismo parque. Servicios como 'mapumental' en Reino Unido y 'Magnificent' en Alemania te permiten encontrar un lugar para vivir teniendo en consideración la duración de el traslado al trabajo, los precios de las casas y la calidad de el area. Todos estos ejemplos utilizan datos abiertos.
- Económicamente, los datos abiertos también son de gran importancia. Varios estudios han estimado el valor de los datos abiertos es superior a los diez mil millones de Euros anualmente. Nuevos productos y compañías están utilizando esta información por ejemplo, la página web Danesa husetsweb.dk te ayuda a encontrar manera

de mejorar la eficiencia energética en el hogar basado en información de los subsidios gubernamentales. Google Translate utiliza la enorme cantidad de documentos abiertos para entrenar sus algoritmos de traducción y por lo tanto mejorando la calidad de su servicio.

- Los datos abiertos son de gran valor para el gobierno mismo ya que colabora a incrementar su eficiencia y efectividad. Por ejemplo el Ministerio de Educación Alemán ha publicado toda la información relacionada con educación en línea para su reutilización. Desde entonces, el número de preguntas que ellos reciben a disminuido reduciendo la carga de trabajo y costos.

Aún cuando ya hay numerosos ejemplos de las maneras en que los datos abiertos están creando valor tanto social como económico, todavía hay un área muy grande de oportunidad para descubrir nuevos campos de investigación.

Los sitios web que forman parte de el proyecto Datos Abiertos de Gobierno están desarrollados utilizando una plataforma tecnológica conocida como CKAN (Comprehensive Knowledge Archive Network en Inglés), también mantenida por la Fundación Conocimiento Abierto. CKAN es un sistema para el almacenamiento y distribución de información que provee herramientas para publicar, compartir, buscar y utilizar los datos. CKAN esta enfocado a gobiernos regionales y nacionales, compañías y organizaciones que quieren hacer que sus datos sean abiertos y disponibles al público. [10]

Éste documento investiga la estructura e implementación de la plataforma CKAN en diferentes instituciones gubernamentales, particularmente en la plataforma del Gobierno Mexicano, sin embargo será aplicable para cualquier otra institución que este desarrollada utilizando las mismas tecnologías, con la finalidad de proponer una nueva herramienta capaz de extraer la información proporcionada por las instituciones gubernamentales y estructurarla de una manera uniforme utilizando en un formato genérico y permitir así la consulta y análisis de la información de una manera más simple y natural.

Descripción del Problema

Los catálogos de Datos Abiertos permiten que se creen herramientas de todo tipo para medir y estudiar lo que ocurre a partir de la información recolectada. Nuevas tecnologías permiten ahora construir servicios para responder automáticamente preguntas como: ¿Cuál es el eje carretero más largo en un país? ¿Qué porcentaje del presupuesto se destina para el alumbrado público? ¿En qué región existen mejores oportunidades de trabajo? Mucha de la información necesaria para responder estas preguntas es generada por instituciones públicas, sin embargo, frecuentemente la información no está disponible en un formato que sea fácil de utilizar.

En México, en el año 2014, como parte de la Política de Datos Abiertos, el Gobierno Mexicano ha puesto a disposición de toda la población la mayor cantidad de información posible de todo lo que ocurre en las entidades de Gobierno y con cada programa social que se desarrolla en el país a través de la plataforma llamada `datos.gob.mx`. De acuerdo con el comunicado oficial del Gobierno Federal, desde dicha página se puede «acceder, descargar, y utilizar libremente los datos abiertos que el Gobierno de la República genera y recolecta, con el fin de innovar, emprender, incrementar la transparencia, eficientar al gobierno y promover la innovación cívica.» [11]

Una investigación realizada en la Universidad de Waterloo en Canadá en el año de 2014 analiza diferentes casos de uso de sistemas que fueron implementados utilizando datos abiertos y refleja la complejidad que implica el trabajar con ellos: [12]

- Hay situaciones en las que para poder hacer un análisis se requiere información tanto de instituciones gubernamentales como no gubernamentales. ¿Cómo aseguramos que toda la información necesaria para un proyecto se encuentra disponible?
- Aplicaciones que requieren información de último momento, como una aplicación para predecir el clima, requiere de la información más actualizada posible.

¿Cómo podemos asegurar que la información requerida aún es válida y que sea actualizada en un periodo aceptable de tiempo?

- Algunas veces es necesario consultar información no propia del documento pero de su publicación, por ejemplo, lugar y fecha de publicación ¿Cómo puedo acceder a herramientas que permitan consultar metadata y palabras clave de un documento?
- Liberar datos abiertos puede tener efectos en la privacidad de los individuos afectados cuando alguna información personal pudiera ser inferidos por datos abiertos. ¿Cómo puedo asegurar que los datos abiertos que han sido compartidos no implican potenciales problemas de seguridad o privacidad?

Idealmente para un usuario debería ser posible fácilmente realizar tareas tales como: [8]

- Descubir la existencia de determinado conjunto de datos.
- Acceder a los datos para su investigación y análisis.
- Encontrar la información detallada describiendo la información y su proceso de producción.
- Acceder a las fuentes de datos e instrumentos de colección con los cuales la información fue colectada.
- Efectivamente comunicarse con las agencias involucradas en el proceso de producción, almacenamiento y distribución de la información.
- Compartir el conocimiento con otros usuarios.

Sin embargo, la realidad aún se aleja de los ideales de el Movimiento Conocimiento Abierto. No es suficiente con declarar los conjuntos de datos como 'abiertos' para que estos datos tenga un uso práctico para el ciudadano común.

Cuando estos datos son liberados en su formato crudo (raw en Inglés), sólo tienen sentido para los especialistas técnicos que saben como extraerlos, interpretarlos y utilizarlos. De nuevo, esta información sigue estando únicamente a disposición de ciertos grupos privilegiados.

Si se pretende que esta información tenga un alcance masivo y sea significativa para la ciudadanía en general, debemos de enfocarnos en solucionar los principales retos a los que se enfrenta un usuario es su búsqueda de datos abiertos los cuales son:

- La navegación en la plataforma no es intuitiva para un usuario que no este familiarizado con entornos tecnológicos.
- Los formatos en que los datos son presentados son muy diversos, varía desde archivos en formatos zip, csv, xml, json, kmz, etc.
- El motor de búsqueda integrado a la plataforma es poco eficiente por lo que un usuario debe saber de antemano cual es la fuente que esta generado los datos de su interés, de otra manera tiene que recurrir a la búsqueda mediante etiquetas que no siempre pueden estar disponibles.

Definición del Problema

El presente trabajo acota la investigación a un ejemplo de implementación de plataforma CKAN en particular, siendo el sitio web de Datos Abiertos del Gobierno Mexicano (datos.gob.mx) el seleccionado por ser un ejemplo práctico y de mayor beneficio para la comunidad local.

Cabe destacar que aún cuando la aplicación esta enfocada a esta plataforma, aplica prácticamente a cualquier otra que cuente con la misma estructura, por lo que este prototipo puede ser reutilizable y ajustarse a otras necesidades de implementación.

Con ésta aplicación se pretende contribuir a el desarrollo de herramientas que pongan a el alcance de todo el mundo la información pública que las instituciones gubernamentales nos proporcionan con la finalidad de despertar en ellos la creatividad y que en un futuro cercano surjan ideas inovadoras e interesantes maneras de interpretar los datos abiertos.

Pregunta de Investigación

¿Cómo desarrollar una aplicación que permita generar valor a partir de la consulta, uso y análisis de los datos abiertos liberados por las organizaciones gubernamentales a una audiencia más amplia y de manera fácilmente accesible?

Objetivos de la Investigación

5.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación que permita extraer los datos abiertos disponibles en una plataformas CKAN y que una vez obtenidos, los diferentes tipos de archivos que existen en diversos formatos sean estructurados uniformemente, de tal manera que se puedan consultar y analizar de una manera más simple y natural.

5.2. Objetivos Particulares

1. Desarrollar un programa que inspeccione las páginas de una manera metódica y automatizada (Web Crawler en Inglés) para navegar a través del sitio datos.gob.mx y descargar la información requerida utilizando el API de CKAN y un script en lenguaje Python.
2. Desarrollar un algoritmo para el procesamiento e indexado de la información que produzca como resultado archivos en formato JSON.
3. Proveer las capacidades de búsqueda de texto y definir un lenguaje de consulta utilizando las capacidades que la herramienta Apache Lucene proporciona.

Resultados Esperados

Delimitación de la Investigación

Justificación

Bases Teóricas

9.1. Marco Historico y Contextual

9.2. Marco Referencial

9.3. Marco Teórico

9.4. Términos Básicos

Propuesta de Solución

10.1. Conjunto de Datos

Implementación de la Solución

11.1. Arquitectura

11.2. Detalles Técnicos

Resultados

Resumen de formatos de archivos más comunes

JSON

Acrónimo de JavaScript Object Notation, es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

XML

Siglas en inglés de eXtensible Markup Language ('lenguaje de marcas extensible'), es un lenguaje de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) utilizado para almacenar datos en forma legible.

XLS

La extensión de archivo por defecto para aplicaciones de hojas de cálculo.

CSV

Tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas y las filas por saltos de línea.

TXT

La extensión para archivo compuesto únicamente por texto sin formato, sólo caracteres, lo que lo hace también legible por humanos.

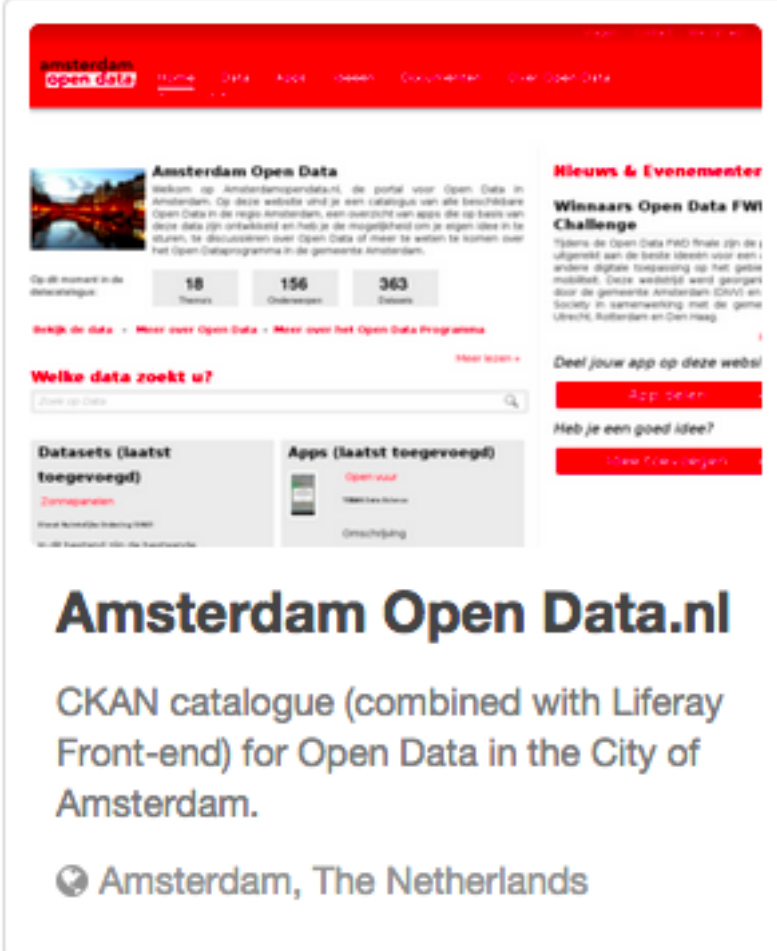
ZIP

Formato de compresión sin pérdida, muy utilizado para la compresión de datos como documentos, imágenes o programas.

KMZ

Es un lenguaje de marcado basado en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones en formato comprimido.

Ejemplos de implementaciones CKAN en el mundo



The screenshot displays the Amsterdam Open Data website, a CKAN implementation. The header is red with the 'amsterdam open data' logo and navigation links: Home, Data, Apps, Overeen, Documenten, and Over Open Data. The main content area includes a featured article 'Amsterdam Open Data' with a photo of a canal, a statistics section showing 18 themes, 156 datasets, and 363 apps, and a 'Nieuws & Evenementen' section with a 'Winnaars Open Data FWI Challenge' announcement. A search bar is labeled 'Welke data zoekt u?'. Below are sections for 'Datasets (laatst toegevoegd)' and 'Apps (laatst toegevoegd)'. The footer features the title 'Amsterdam Open Data.nl', a description 'CKAN catalogue (combined with Liferay Front-end) for Open Data in the City of Amsterdam.', and the location 'Amsterdam, The Netherlands' with a location pin icon.

amsterdam open data Home Data Apps Overeen Documenten Over Open Data

Amsterdam Open Data
Kedum op Amsterdampendata.nl, de portal voor Open Data in Amsterdam. Op deze website vind je een catalogus van alle beschikbare Open Data in de regio Amsterdam, een overzicht van apps die op basis van deze data zijn ontwikkeld en heb je de mogelijkheid om je eigen idee in te sturen, te discussiëren over Open Data of meer te weten te komen over het Open Dataprogramma in de gemeente Amsterdam.

Op dit moment in de statistiek:
18 Thema's 156 Datasets 363 Apps

Bekijk de data • Meer over Open Data • Meer over het Open Data Programma

Welke data zoekt u?
Zoek op Data

Datasets (laatst toegevoegd)
Zonnepanelen
Kwart Amsterdam Indeling 2000
Wijk Amsterdam 2000 de Raadscommissie

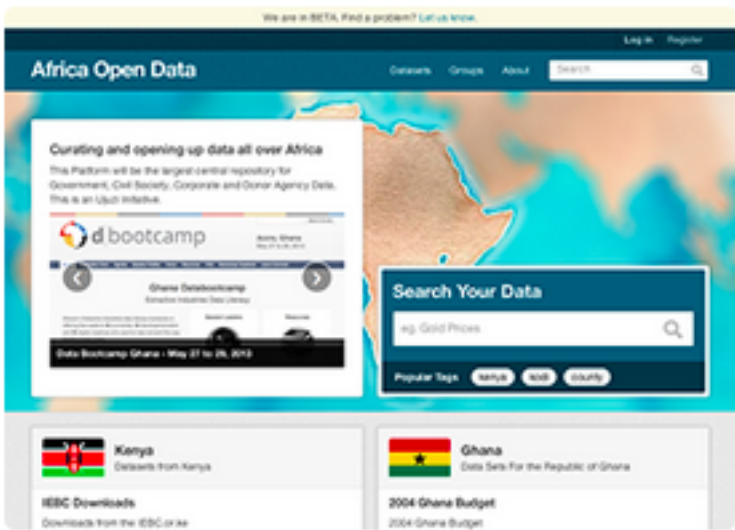
Apps (laatst toegevoegd)
Open vuur
Wijk Data Service
Omroeping

Nieuws & Evenementen
Winnaars Open Data FWI Challenge
Hijera de Open Data FWI finale zijn de 1 uitgeroepen van de beste ideeën voor een andere digitale toepassing op het gebied mobiliteit. Deze wedstrijd werd georganiseerd door de gemeente Amsterdam (GVA) en Society in samenwerking met de gemeenten Utrecht, Rotterdam en Den Haag.

Deel jouw app op deze website
App delen

Heb je een goed idee?
Idee flow beginnen

Amsterdam Open Data.nl
CKAN catalogue (combined with Liferay Front-end) for Open Data in the City of Amsterdam.
Amsterdam, The Netherlands

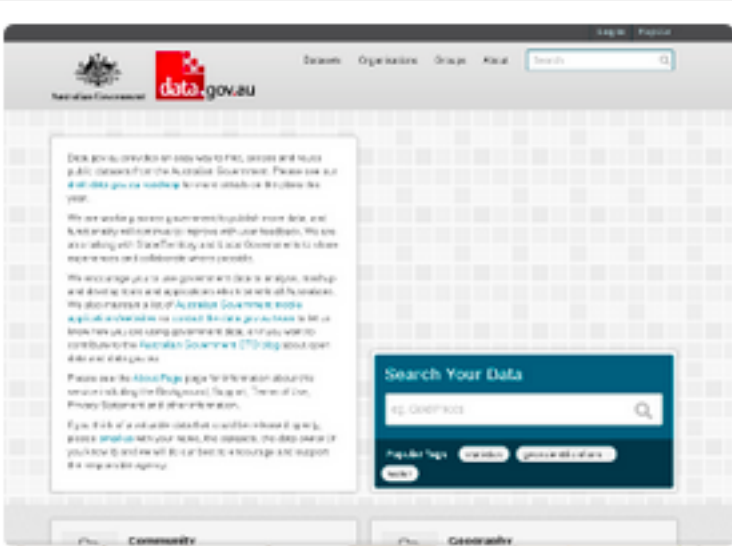


The screenshot shows the Africa Open Data website. At the top, a banner reads "We are in BETA. Find a problem? Let us know." Below this is a navigation bar with "Africa Open Data" and links for "Contact", "Groups", "About", and a "Search" button. The main content area features a map of Africa on the right and a central text box on the left. The text box contains the heading "Curating and opening up data all over Africa" and a description: "This Platform will be the largest central repository for Government, Civil Society, Corporate and Donor Agency Data. This is an Ujuzi Initiative." Below the text is a "data bootcamp" logo and a "Ghana Data Bootcamp" section. A "Search Your Data" box on the right contains a search bar with "eg. Gold Prices" and "Popular Tags" for "Kenya", "Nigeria", and "South Africa". At the bottom, there are two sections: "Kenya" with "Data Sets from Kenya" and "IEBC Downloads" (Downloads from the IEBC online), and "Ghana" with "Data Sets for the Republic of Ghana" and "2004 Ghana Budget" (2004 Ghana Budget).

Africa Open Data

The Open Africa Platform initiative aims to be largest repository of Data on the African continent - a Library of Congress of Data for African for use by citizens, media, activists, governments and civil society. It is part of the Ujuzi Initiative which is created and funded by the Africa Media Initiative (AMI), the World Bank Institute (WBI) and Google.


📍 Africa




The screenshot shows the data.gov.au homepage. At the top, there's a navigation bar with links for 'Data', 'Organisations', 'Groups', and 'About', along with a search bar. Below the navigation bar, the main content area features a large introductory text block on the left and a 'Search Your Data' search bar on the right. The introductory text explains the purpose of data.gov.au and encourages users to find, access, and reuse public datasets. The search bar has a placeholder text 'eg. GPO2002' and a search button. Below the main content area, there are two tabs: 'Community' and 'Geography'.

data.gov.au

Data.gov.au provides an easy way to find, access and reuse public datasets from the Australian Government.

 Australia



The screenshot shows the Berlin Open Data website. At the top, there is a navigation bar with links for 'Politik, Verwaltung, Bürger', 'Kultur & Ausgehen', 'Tourismus', 'Wirtschaft', 'Themen', 'Branchenbuch', and 'Stadtplan'. Below this is a search bar with a 'Suchen' button. A secondary navigation bar includes 'Startseite', 'Datenätze', 'Dokumente', 'Anwendungen', and 'Interaktion'. The main content area features a large banner with the text 'BERLIN OPEN DATA' and a video player titled 'Relaunch Datenportal'. To the right of the banner, there is a red text box that reads: 'Offene Daten lesbar für Mensch und Maschine. Das ist das Ziel.' Below the banner, there is a search bar with a 'Suchen' button.

Berlin Open Data

Berlin Open Data provides data held by the State of Berlin. It was built in collaboration with the German chapter of the Open Knowledge Foundation.

📍 Berlin, Germany



dados.gov.br

The Brazilian national portal at <http://dados.gov.br/> was built using a highly participative process, with planning and development meetings open to all interested citizens. It used CKAN in line with government policy to use free and open-source software where possible.

🇧🇷 Brazil



The screenshot shows the Buenos Aires Data website. At the top, there's a yellow header with the logo and navigation links. Below that, a dark blue banner features the title 'Buenos Aires Data' and a search bar. A central section titled 'Un nueva versión de Buenos Aires Data.' lists several features: 'Acceso programático via RESTful API a los conjuntos de datos', 'Visualización de los conjuntos de datos en formato de tabla, gráficos y mapas interactivos', 'Algunos formatos de datos nuevos', and 'Nuevo modo de acceder y filtrar los datasets'. To the right of this text is a preview of the data interface. At the bottom, three circular icons represent 'Datos' (Data), 'Aplicaciones' (Applications), and 'Laboratorio' (Laboratory).

Buenos Aires Data

Buenos Aires Data was launched by the Buenos Aires city government in March 2012, running CKAN 1.5. It was upgraded to version 1.7 in July 2012.

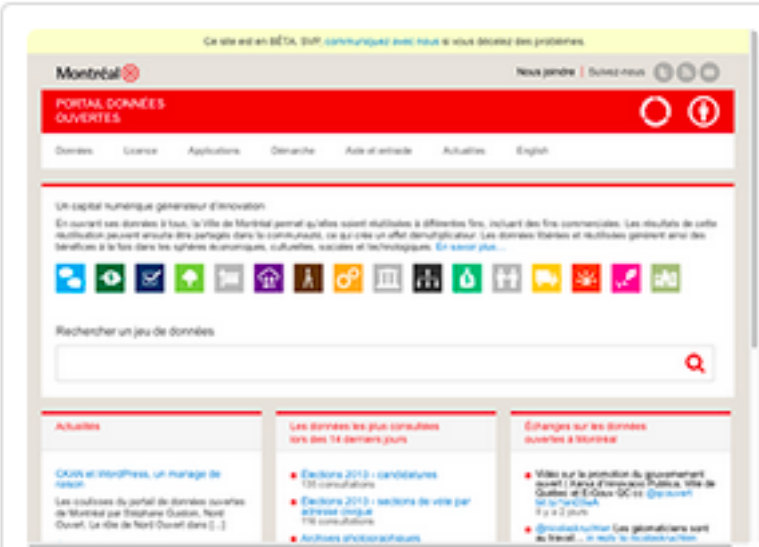
📍 Buenos Aires, Argentina



datos.gob.mx

Open data website by the Federal
Public Administration of the United
Mexican States.

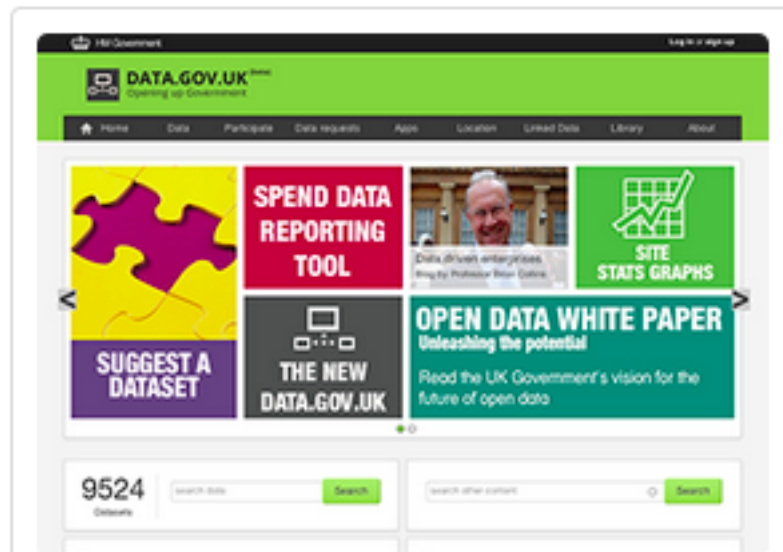
🌐 Mexico



Montréal Open Data

The City of Montréal, in Quebec, Canada, launched this open data portal in beta in October 2013. It combines CKAN with the Wordpress content management system.

🌐 Montréal, Canada



Data.gov.uk

The UK's <http://data.gov.uk/> was one of the first government data portals on its launch in 2009, using Drupal to build the site and CKAN as a back-end. It was relaunched in June 2012 with data search pages now presented directly by CKAN.

🌐 United Kingdom



The screenshot shows the Data.gov website interface. At the top, there's a navigation bar with links: HOME, ABOUT, DATA, WATCH, OPEN GOVERNMENT, BLOG, and COMMUNITIES. Below this is a large banner for "SCIENCE CINEMA" featuring a stylized image of a camera lens and a film strip. To the right of the banner is a section titled "Latest Datasets" with a list of datasets including "State Events Database", "School Improvement 2010 Grants", and several "Final Critical Habitat" documents. Below the banner and datasets are three main sections: "DATA AND TOOLS" with a map of the United States, "COMMUNITIES" with a network diagram, and "OPEN GOVERNMENT" with an American flag. At the bottom, the text "Data.gov" is prominently displayed, followed by a paragraph explaining the site's history and relaunch in May 2013. A small "USA" icon is located at the bottom left.

Data.gov

The US government announced in January 2013 that they were moving to CKAN for their open data catalogue, combining datasets previously published in different places. The relaunch went live in May 2013.

USA

Bibliografía

- [1] Open Knowledge. What is open?, Febrero 2015. URL <https://okfn.org/pendata/>.
- [2] Open Government Data. Open government data, Diciembre 2014. URL <http://opengovernmentdata.org/>.
- [3] Data.Gov. U.s. government open data, Enero 2015. URL <http://www.data.gov/>.
- [4] Data.Gov. U.k. government open data, Enero 2015. URL <http://data.gov.uk/>.
- [5] Data.Gov. Canada government open data, Enero 2015. URL <http://open.canada.ca/en>.
- [6] Data.Gov. New zealand government open data, Enero 2015. URL <https://data.govt.nz/>.
- [7] Data.Gov. Mexico government open data, Enero 2015. URL <http://datos.gob.mx/>.
- [8] Open Knowledge. Open data handbook, Diciembre 2014. URL <http://opendatahandbook.org/pdf/OpenDataHandbook.pdf>.
- [9] UK Government. Open data white paper unleashing the potential, Febrero 2015. URL <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachmentdata/file/78946/CM8353acc.pdf>.
- [10] CKAN. The open source data software portal, Diciembre 2014. URL <http://ckan.org/>.
- [11] Presidencia de la República. ¿ya conoces datos.gob.mx?, Junio 2014. URL <http://www.gob.mx/presidencia/datos-abiertos/ya-conoces-datos-gob-mx/>.

-
- [12] Cowan D. ; Alencar P. ; McGarry F. Perspectives on open data: Issues and opportunities. *Software Science Technology and Engineering (SWSTE) 2014 IEEE International Conference on*, pages 24–33, June 2014. URL <http://link.aip.org/link/?RSI/62/1/1>.