

UNIVERSIDAD MARIANO GÁLVEZ DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**“USO DE BASES DE DATOS NOSQL EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DE SISTEMA MÓVIL DE LOGÍSTICA INVERSA, PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE
ALMACENAMIENTOS EN INDUSTRIAS AZUCARERAS DE GUATEMALA”**

Nombre xxxxxxxxxxxx

Carne xxxxxx

GUATEMALA, MAYO DE 2019

UNIVERSIDAD MARIANO GÁLVEZ DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

USO DE BASES DE DATOS NOSQL EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
SISTEMA MÓVIL DE LOGÍSTICA INVERSA, PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE
ALMACENAMIENTOS EN INDUSTRIAS AZUCARERAS DE GUATEMALA

TESIS PRESENTADA

POR

XXXXXX

PREVIO A OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Y EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

GUATEMALA, MAYO DE 2019

CONTENIDO

ANTECEDENTES.....	1
JUSTIFICACIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
PREGUNTAS	15
OBJETIVOS	16
GENERAL	16
ESPECÍFICOS	16
VIABILIDAD	17
MERCADO.....	17
SOPORTE.....	17
TÉCNICA	17
ADMINISTRATIVA	18
ALCANCE.....	19
ALCANCE A	19
ALCANCE B	20
HIPÓTESIS.....	21
VARIABLES	22
DEPENDIENTES	22
INDEPENDIENTES	22
INDICADORES.....	23

SUPUESTOS	24
MÉTODO O TÉCNICA	25
DESCRIPTIVA.....	25
PLANIFICACIÓN	27
ESTIMACIÓN DE RECURSOS	28
ESQUEMA GENERAL DE TEMAS.....	29
DEFINICIÓN DE CONCEPTOS GENERALES	36
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	47
ANEXOS	49
GLOSARIO	50
BIBLIOGRAFÍAS	51

“aunque las compañías relacionan la logística inversa con un encarecimiento de su proceso productivo, ésta también ofrece a las compañías nuevas oportunidades de negocio y la posibilidad de generar ventajas competitivas y de recuperar valor” (Jaramillo, 2011)

ANTECEDENTES

La producción y la cosecha de caña de azúcar, cada día cobra mayor impacto dentro de la economía nacional, esto ha provocado a que los ingenios azucareros expandan sus cultivos y operaciones a lo largo de la costa sur, por lo que provoca problemas de logística de abastecimiento de materia prima, recursos para el mantenimiento de equipos agrícolas, fertilizantes, herbicidas para la producción en el campo.

“Son 11 los ingenios azucareros que operan en los Departamentos de Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez y Retalhuleu. Además de producir azúcar generan energía eléctrica renovable, que durante la Zafra cubre hasta el 32% de la demanda nacional. Así mismo producen alcohol que es exportado principalmente a Estados Unidos y Europa. Durante la zafra 2017-2018 se produjeron 2 millones 752 mil 575 toneladas métricas de azúcar, de las cuales el 70 por ciento fue exportado a más de 70 países en el mundo. Estas exportaciones representan el 9 por ciento de las exportaciones del país, según cifras del Banco de Guatemala. Para este año la proyección de producción se mantiene. Guatemala es el segundo exportador de azúcar en Latinoamérica y el cuarto a nivel mundial; además tiene el tercer lugar en productividad a nivel mundial respecto de la obtención de azúcar por hectárea cultivada”. (SugarForGood, 2018)

Para que las industrias azucareras puedan continuar aumentando sus índices de exportaciones deben avanzar a la par de la tecnología. ¿Cómo ayuda la tecnología y el avance en el mundo digital a la industria actual? La tecnología puede tener un impacto directo en cualquiera de las áreas de la industria.

Como parte de las herramientas que se le otorgan a los empleados en las industrias azucareras “La logística se beneficia con los avances tecnológicos y lo hace tomando las decisiones correctas en lo concerniente a la elección de software. Mediante la implementación de

sistemas de gestión de transporte y almacén, los responsables de la logística lograrán aumentar sus niveles de eficiencia y mejorar el rendimiento de las operaciones. Cada uno de estos tipos de soluciones impulsa ventajas que, más allá del beneficio que producen a la cadena de suministro, se extienden a toda la organización”. (Chain, 2016)

La logística ha tenido avances en los últimos años por lo que se ha modernizado las formas de distribuir productos dentro de las organizaciones, para comprender un poco más sobre logística se define “como concepto que maneja las actividades relacionadas con el movimiento y el almacenamiento de manera coordinada, además de la percepción de la utilidad de la logística como generadora de valor agregado se remonta a 1844, cuando el ingeniero, matemático y economista francés Jules Juvenel Dupuit, establece la idea de asociar comercialmente los costos de inventario por los costos de transporte”. (Biografía, 2017)

Las industrias azucareras actualmente tienen una línea de logística que no está relacionada entre el transporte y los almacenes, en términos generales existen pérdidas de información que provoca inconsistencia, desde que el producto ingresa a bodegas centrales hasta que se distribuye a sus respectivos centros de almacenes regionales o externos.

“Desde el mismo momento en que apareció el comercio, la ley de oferta y demanda hizo que fuera necesario tener un stock (mercancía almacenada) suficiente para atender los volúmenes propios de las dinámicas comerciales. Es así como entre mayor cantidad de un producto es vendido, mayor debe ser el stock que lo respalde. Hoy en día todo es susceptible de ser almacenado, desde cosas obvias como los alimentos o materias primas hasta cosas intangibles como la información o el aire, sin olvidar “productos” menos convencionales como los biológicos: sangre, órganos o incluso espermatozoides. Existe gran variedad de almacenes y son muchos los factores a tener en cuenta al momento de decidir cuál de estos será la opción adecuada. No es

lo mismo almacenar comida que implementos deportivos, productos de belleza o vehículos. Si somos más estrictos y exactos, hay características distintas y recomendaciones de manejo propias para cada “familia” de productos; por ejemplo, los alimentos podríamos clasificarlos en subgrupos teniendo en cuenta sus cualidades perecederas: enlatados, granos secos, cárnicos o verduras frescas, solo por mencionar algunas”. (Logística, 2016)

Existen varios tipos de logística una de ellas es la “logística inversa” que nace a principios de los años 70, cuando surge la necesidad de diseñar una estructura para el reciclaje de envases, pero a partir de los años 90 empieza a investigarse con mayor auge la gestión de los productos que no son utilizables y otros sistemas de logísticas asociadas. Las causas por la que ha aumentado en estos últimos años la investigación sobre esta logística son: el aumento de productos que se retornan, poder vender los productos en otros mercados, el aumento escalar de las devoluciones de los productos vencidos, la alta demanda hacia las organizaciones sobre los productos que tiene sustancias nocivas, según lo anterior ha surgido un avance en este sector lleno de actividades para la mitigación del daño ambiental. También se enfoca a procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones a proveedores, productos obsoletos, productos estacionales, etc.

Por lo tanto, surgen nuevas oportunidades en sectores industriales que no han tenido implementado sistemas móviles sobre logística inversa para la distribución de los productos dentro de la organización. “Logística inversa es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados en información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y la más económica posible, con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución. Se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos, así como de

los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones e inventarios estacionales. Incluso se adelanta el fin de vida del producto, con el objeto de darle salida en mercados con mayor rotación”. (Rosas Lezama, 2009)

“Existen varios tipos de almacenamientos sobre productos y sus características podemos determinar el grado de protección ambiental que requiere, ya sea en un recinto controlado, cubierto o descubierto. Los cuales son almacenamiento cubierto, descubierto, materias primas, productos intermedios, productos terminados, accesorios, refacciones, archivos, planta o casa matriz, regional, plataforma, bloque, convencional, propio, alquilado y renting, leasing”. (Logística, 2016)

En 1992 el Council Logistic Management publica la primera definición conocida de logística inversa (Stock, 1928): “...El término comúnmente usado para referirse al rol de la logística en el reciclaje, disposición de desperdicios y el manejo de materiales peligrosos; una perspectiva más amplia incluye todo lo relacionado con las actividades logísticas llevadas a cabo en la reducción de entrada, reciclaje, sustitución y reuso de materiales y su disposición final.”

Luego al final de los años noventa, Rogers & Tibben Lembke (1998), nos hacen otra definición de la logística Inversa; “El proceso de planear, implementar y controlar eficientemente y el costo eficaz de los flujos de materias primas, inventario en proceso, bienes terminados e información relacionada desde el punto de consumo al punto de origen con el propósito de recuperar el valor primario o disponer adecuadamente de ellos”.

En esos años el grupo europeo de logística inversa nos hace otra definición, RevLog (1998), “El proceso de planificación, implementación y control del flujo de materias primas, inventario en proceso y bienes terminados, desde un punto de uso, manufactura o distribución a un punto de recuperación o disposición adecuada.

Brito, Flapper & Dekker (2002), en la publicación: “Reverse logistic: a review of case studies” afirman que la logística inversa está enmarcada dentro de varias actividades económicas como el mercado, la competencia, la organización económica de la empresa y el medio ambiente, y que además en las últimas décadas ha tenido una creciente relevancia, tanto en el campo científico, como en la práctica empresarial. Y, citando a Pfohl, estos mismos autores, definen a la logística inversa como: “El uso de los métodos logísticos para crear con la materia de residuo, con una visión económica y ecológica, un flujo eficiente de estos residuos, que permitan cambios en el tiempo y el espacio, hacia mejoras en calidad y cantidad”.

En la actualidad las tecnologías móviles y las aplicaciones han tomado un gran avance en los últimos años, apareciendo como una oportunidad para el área de almacenamientos y distribuciones de productos en las industrias azucareras de Guatemala donde existen problemas, pero unos de los mayores son las malas prácticas de distribución de los productos entre bodegas esto se relaciona con el transporte, el recurso humano, el tiempo y los costos. Estas tecnologías dan inicio al desarrollo de aplicaciones de logística que pueda disminuir los problemas dichos anteriormente. No obstante, es de gran importancia el análisis de las tecnologías actuales para validar el desarrollo de la aplicación móvil de logística en un entorno real para reducir la existencia de sistemas similares.

El entorno de alojamiento son base de datos relacionales, pero surgió otra forma de hacerlo que es “NoSQL es un término que describe las bases de datos no relacionales de alto desempeño. Las bases de datos NoSQL utilizan varios modelos de datos, incluidos los de documentos, gráficos, claves-valores y columnas. Las bases de datos NoSQL son famosas por la facilidad de desarrollo, el desempeño escalable, la alta disponibilidad y la resiliencia. Las bases de datos no relacionales (NoSQL) no suelen contener un esquema. Se suele utilizar una clave de

partición para recuperar valores, conjuntos de columnas o documentos JSON o XML semiestructurados, así como otros documentos que contengan atributos de elementos relacionados”. (Noguera, 2017)

“El problema de la escalabilidad de SQL fue reconocido por empresas Web 2.0, con grandes necesidades de datos e infraestructura, como Google, Amazon y Facebook. Ellos solos tuvieron que buscar soluciones propias a este problema, con tecnologías como BigTable, DynamoDB, y Cassandra. Este interés creciente dio lugar a una serie de sistemas de gestión de base de datos NoSQL (DBMS), con un enfoque en el rendimiento, la fiabilidad y la coherencia. Se reutilizaron y mejoraron varias estructuras de indexación existentes con el propósito de mejorar la búsqueda y el rendimiento de lectura. En primer lugar, existían tipos de bases de datos NoSQL (de origen cerrado), desarrolladas por grandes empresas para satisfacer sus necesidades específicas, como BigTable de Google, que se cree es el primer sistema NoSQL y DynamoDB de Amazon. El éxito de estos sistemas patentados, inició el desarrollo de varios sistemas de bases de datos de código abierto y de propietarios similares siendo los más populares Hypertable, Cassandra, MongoDB, DynamoDB, HBase y Redis. Una diferencia clave entre las bases de datos de NoSQL y las bases de datos relacionales tradicionales, es el hecho de que NoSQL es una forma de almacenamiento no estructurado”. (Altarade, 2017)

“Durante décadas, el modelo de datos predominante que se usó para el desarrollo de aplicaciones fue el modelo de datos relacionales utilizado por bases de datos relacionales como Oracle, DB2, SQL Server, MySQL y PostgreSQL. No fue sino hasta mediados y finales de la década del 2000 que otros modelos de datos comenzaron a adoptarse y aumentó su uso significativamente. Para diferenciar y categorizar estas nuevas clases de bases de datos y

modelos de datos, se acuñó el término "NoSQL". En general, este término se usa de manera intercambiable con "no relacional"”. (Amazon, 2018)

“Las bases de datos NoSQL están diseñadas específicamente para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas. Las bases de datos NoSQL son ampliamente reconocidas porque son fáciles de desarrollar, su funcionalidad y el rendimiento a escala. Usan una variedad de modelos de datos, que incluyen documentos, gráficos, clave-valor, en-memoria y búsqueda.” (Amazon, 2018)

“Las bases de datos NoSQL se adaptan perfectamente a muchas aplicaciones modernas, como dispositivos móviles, web y juegos, que requieren bases de datos flexibles, escalables, de alto rendimiento y altamente funcionales para proporcionar excelentes experiencias de usuario. Flexibilidad: las bases de datos NoSQL generalmente ofrecen esquemas flexibles que permiten un desarrollo más rápido y más iterativo. El modelo de datos flexible hace que las bases de datos NoSQL sean ideales para datos semiestructurados y no estructurados. Escalabilidad: las bases de datos NoSQL generalmente están diseñadas para escalar usando clústeres distribuidos de hardware en lugar de escalar añadiendo servidores caros y sólidos. Algunos proveedores de la nube manejan estas operaciones fuera del alcance, como un servicio completamente administrado. Alto rendimiento: la base de datos NoSQL está optimizada para modelos de datos específicos (como documentos, clave-valor y gráficos) y patrones de acceso que permiten un mayor rendimiento que el intento de lograr una funcionalidad similar con bases de datos relacionales. Altamente funcional: las bases de datos NoSQL proporcionan API altamente funcionales y tipos de datos que están diseñados específicamente para cada uno de sus respectivos modelos de datos”. (Amazon, 2018)

“Al igual que Amazon, otras empresas invierten grandes sumas de dinero en sus centros de almacenamiento logístico, lo que ha impulsado la innovación en el sector. Además, el desarrollo de tecnologías emergentes, como la robótica y la electrónica, han permitido optimizar diferentes procesos logísticos y reducir costos”. (Perez, 2017)

Ilustración 1.
Grafica de la importancia de base de datos no relacional.

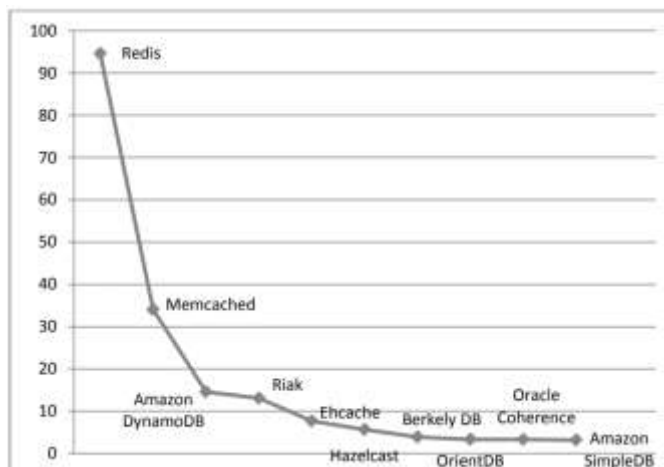


Ilustración 1. Base de datos clave/valor más utilizados (Peris, 2016)

“La principal ventaja de Redis es la velocidad. Guarda todos los datos en RAM, por lo que cuando el microprocesador le pide un dato, lo busca en la RAM sin tocar el disco duro, para entender el potencial de esto, tenemos que saber que la memoria RAM es hasta 100.000 veces más rápida que el disco duro ¡Imagínate la velocidad! en resumen, diría que Redis es una base de datos en RAM que gracias a que nos permite ahorrarnos millones de conexiones con la base de datos principal conseguimos ahorrar muchísimo dinero en servidores a la vez que conseguimos que nuestra plataforma sea muchísimo más rápida”. (Peris, 2016)

JUSTIFICACIÓN

“Los cinco principales países exportadores en 2008, fueron Brasil, Tailandia, Unión Europea, India y Guatemala que representaron casi el 90% de las exportaciones totales a nivel mundial. De estos países, Brasil, que exporta un 68% de su producción, es con mucho el mayor exportador acaparando el 53% del total del comercio mundial. “Todo el mundo del azúcar va a ser sacudido”, dice Hartwig Fuchs, presidente ejecutivo de Nordzucker AG, el segundo mayor productor de Europa. Fuchs estima que ese continente tiene el potencial de añadir al mercado mundial 3,5 millones de toneladas de azúcar al año, lo que equivale a poco más de 6% del volumen del comercio mundial previsto para 2016”. (Ballard, 2016)

En el proceso de producción en una industria azucarera es importante mantener productos en stock para no afectar la productividad, tanto así que los índices de pérdidas por la mala distribución y el desabastecimiento tienden estar en un desequilibrio, sin embargo, el sistema de logística tradicional no es eficiente para sufragar las demandas de transporte.

La logística en las industrias azucareras como en otras industrias han tomado un papel importante para el transporte y los almacenamientos de sus productos, al igual que otras industrias invierten recursos financieros para el mejoramiento en los almacenamientos logísticos, lo que impulsa a mantener la calidad de la producción. Además, como el desarrollo de nuevas tecnologías, como la electrónica y la robótica, que permitan la optimización de diferentes procesos de logística y la mitigación de costos.

Por lo tanto, las industrias azucareras están en la necesidad de migrar a otras metodologías de transporte y almacenamiento de productos, algo que está preocupando a las industrias son las pérdidas por productos caducados, pierden su utilidad, convertirse en estacionales, contaminarse con otros productos, esto recae en la falta de coordinación de

transportes que forma parte de la logística, que es el conjunto de medios y métodos que permiten organizar un servicio o una empresa. En el mundo del comercio, la logística está vinculada a la colocación de bienes en el lugar preciso, en el momento apropiado y bajo las condiciones adecuadas.

Actualmente las industrias azucareras tienen tecnologías que se están convirtiendo en obsoletas por la necesidad que está surgiendo de controlar los problemas mencionados anteriormente debido a que la logística tradicional no tiene estrategias para el reciclaje de envases.

La presente investigación surge de la necesidad de investigar nuevas metodologías para automatización de los almacenamientos en las industrias azucareras, con el propósito de mitigar costos por transporte, recurso humano y productos. Se plantea utilizar la logística inversa que es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados en información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible, con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución, pero en estas industrias no existe suficiente conocimiento sobre métodos de logística inversa para la mitigación de grandes pérdidas de productos, es conveniente implementarlo para la distribución correcta de los productos.

Así mismo, la investigación aportará nuevas formas logísticas para la distribución de los productos entre los almacenamientos de productos y conocer nuevas variantes que estén segmentando el estado del producto. El estudio será de gran ventaja, debido a que se podrá adaptar en cualquier industria azucarera, también porque se utilizará una tecnología de bases de datos NoSQL para comprobar cómo funcionará este alojamiento de datos contra las bases de datos relacionales SQL convirtiéndolo en una solución funcional y eficiente.

Los sistemas móviles como dispositivos comunes en las industrias azucareras, para agilizar los procesos de producción pueden ser parte fundamental en la implementación de este sistema móvil de logística inversa.

La tecnología que se desarrollará e implementará es el uso de base de datos no relacionales a través de sistemas móviles como parte de la tendencia actual a comparación de base de datos relacionales reduciendo problemas de inconsistencia de datos, como parte de la investigación es importante resaltar que el desarrollo de esta aplicación se puede implementar no solo en las industrias azucareras sino también en otras industrias que se dediquen al área de agronomía.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ecomex dice que a nivel mundial “Los malos procesos en la cadena logística, implica aumentos de inventarios, problemas con proveedores, operadores de comercio exterior no alineados. El impacto de los malos procesos, influyen en la competitividad y productividad, en la comercialización e integración. La falta de información en tiempo real, provoca incertidumbre en tiempos, problemas de trazabilidad, embarques con demoras, información dispersa. Sus proveedores de servicios como Agencias de Aduana, Agencias de Carga, Transportistas y demás, trabajan de forma aislada, entregando información dispersa al importador/exportador, quién debe re-digitar y consolidar datos sueltos de todos los proveedores para realizar gestión con la información”. (Ecomex, 2017)

Honorato resalta que en “El mercado de la logística de distribución y transporte de bienes a nivel global se encuentra en una fase de inflexión respecto a lo que se venía haciendo en años anteriores. Según el informe de la “Transport Intelligence Global Contract Logistics”, aun cuando la tasa de crecimiento de la industria se ha sostenido cerca del 7%, el aumento exponencial en el comercio online en la región ha modificado completamente el panorama proyectado para los próximos 5 años. Esto, debido principalmente a la inclusión de nuevas tecnologías y estrategias para satisfacer la creciente demanda de consumidores mucho más exigente, respecto a los tiempos y calidad de los servicios de despachos. Este nuevo escenario plantea una serie de desafíos y problemáticas a resolver para toda empresa que tengan un activo servicio de entregas y despachos”. (Honorato, 2016)

La investigación plantea que la problemática sobre la deficiencia de la información en las industrias azucareras en Guatemala, acerca de los lineamientos de los ciclos de transporte de los productos entre almacenes, para la asignación de transporte de los mencionados con anterioridad

y lograr así mitigar la demanda de los materiales o productos para la producción. Las condiciones de producir aumentan o se reduce la capacidad de abastecer, provocando la acumulación de transportes o tiempos sin producción.

Los transportes de las industrias azucareras se dividen en: transporte de alimentos, personal, por emergencias médicas, insumos agrícolas, equipos agrícolas materiales para talleres, transporte de azúcar, productos terceros, combustible, maquinaria agrícola, caña de azúcar cruda. Existen torres de control de tráfico terrestre, considerando de tiempos de ciclos teóricos, según la distancia recorrida con una velocidad constante, basada en la fórmula de velocidad constante, esto sucede en el transporte de caña de azúcar cruda, transporte de insumos agrícolas demandados por las bodegas externas a los ingenios, Pero existen unidades de transporte que no están bien coordinados por los supervisores de logística, provocando pérdidas por la acumulación de desperdicio de tiempo.

El área de transportes no está relacionada directamente con el área de almacenamientos para una buena utilización de la logística, actualmente las industrias azucareras están en vías de certificación por la que necesitan cumplir requisitos para certificarse, la contaminación que existe en las bodegas es un grave problema, por esto no se han podido certificar en su totalidad. Están en busca de nuevas metodologías que disminuyan los problemas mencionados con anterioridad.

Sin embargo, con el crecimiento constante de la producción, las industrias azucareras tienden a expandir su cultivo principal caña de azúcar alejándose del ingenio, por lo cual se convierte en un desafío el control de la información provocado por deficiencias en la comunicación o simplemente el congestionamiento de la red, a este problema se le agrega la falta consolidación de sus materiales y productos que están almacenados.

No hay tecnologías sustentables para llevar el control de los productos, debido a que no tienen un sistema innovado, los almacenes internos y externos no están relacionadas directamente, esto ocurre porque en algunas hay dificultades de conexión a la red, por este problema algunas bodegas llevan los productos registrados en hojas de Excel Microsoft, provocando inconsistencia en la consolidación de la información.

Existen actividades agrícolas o industriales planificadas que no se logra culminar, por la falta de materiales o productos en los centros de almacenamiento, esto debido a que cuando un departamento hace una requisición debe de esperar un tiempo que sobre pasa a la fecha que esta actividad tuvo que estar concluida por no tener lo requerido en los almacenes locales, provocando un retraso en la producción.

En los almacenamientos existe mala distribución por parte de la logística. Esto debido a la manera que están organizados los almacenes, porque los productos no son distribuidos conforme a una metodología Primero en Entrar, Primero en Salir y al no estar organizado de esta forma, provoca que los productos más recientes sean distribuidos antes que los productos más antiguos, afectando directamente aspectos como las fechas de expiración de insumos agrícolas que son los más afectados, ya que son los productos con más duración en los almacenes.

PREGUNTAS

- ✓ ¿Los ciclos dinámicos de transporte pueden ser mejor en la rotación de los productos entre los almacenes utilizando una aplicación móvil para la mitigación de pérdidas de los productos como mejoras continuas?
- ✓ ¿La implementación de este nuevo método de logística puede contribuir en la automatización en los centros de almacenamientos en el proceso de transporte de productos en las industrias azucareras?
- ✓ ¿El personal del área de logística está en capacidad de migrar a esta nueva metodología de logística con relación a una aplicación móvil?
- ✓ ¿Los beneficios obtenidos de la utilización de un sistema móvil de logística inversa ofrecen retribuciones mayores al costo de la inversión en la tecnología de información mencionada?
- ✓ ¿La aplicación móvil implementada en la logística entre almacenes de insumos agrícolas y materiales para maquinaria agrícola se puede extender a todo el sistema de logística general de la industria azucarera?

OBJETIVOS

GENERAL

Comparar una base de datos no relacionales NoSQL para el diseño e implementación de un sistema móvil de logística inversa, para la automatización de almacenamientos en las industrias azucareras, así mismo comprobar que las bases de datos NoSQL es una opción sostenible para la creación de aplicaciones contra las bases de datos relacionales SQL.

ESPECÍFICOS

- ✓ Demostrar que una aplicación móvil de logística inversa basado en base de datos no relacional NoSQL es una solución sostenible en comparación a una logística tradicional sin tecnología confiable.
- ✓ Analizar el impacto de las bases de datos no relacionales NoSQL en el rendimiento de aplicaciones móviles, tomando como base Redis.
- ✓ Argumentar las ventajas y desventajas de utilizar base de datos no relaciones NoSQL para el desarrollo de aplicaciones móviles en comparación de base de datos relacionales SQL.
- ✓ Proporcionar referencias para el análisis de la factibilidad, para implementar una base de datos NoSQL en aplicaciones móviles, basándose en la logística inversa para la automatización de almacenamientos de productos.
- ✓ Justificar que una base de datos no relacional NoSQL es una opción sostenible para la creación de aplicaciones móviles, mediante el análisis y comparación de costos y de rendimiento entre una base de datos relacional SQL y una NoSQL.

VIABILIDAD

MERCADO

La aplicación móvil de logística inversa se puede aplicar en varios sectores logísticos de las industrias azucareras, algún factor primario que se puede mencionar es la reducción de costos contra la recuperación de productos almacenados debido a que esta aplicación será capaz de tener alojado todos los productos que son recibidos por las bodegas centrales de los ingenios azucareros, permitiendo el uso de internet para actualizar las existencias de productos en la base de datos no relacionales evitando inconsistencias.

SOPORTE

En los ingenios se otorgan como parte de las herramientas de trabajo dispositivos móviles conectados a internet y a una red privada de la industria, a partir de esta ventaja se puede trabajar y adecuar esta aplicación móvil para el área de logística.

Como existen base de datos relacionales que contienen los datos de los productos almacenados y en otras bodegas hojas de Excel se cree conveniente diseñar una base de datos no relacional para la consolidación de los productos.

TÉCNICA

La utilización de base de datos no relacionales es una oportunidad para aplicar una nueva modalidad de manipulación de datos incluyéndola con una aplicación móvil para la automatización de los procesos de logística en las industrias azucareras, aunque pueda ocurrir problemas de consistencia de datos debido a que algunas bodegas trabajan independientemente sus productos.

ADMINISTRATIVA

Las unidades de transporte pueden reducirse o aumentar a causa del tráfico de la logística para la distribución de los productos, pero se mitigarán costos por unidades que no tengan labor, evitando desperdicio de tiempo.

Los costos de implementar esta solución de sistema móvil de logística inversa será menor comparado a las pérdidas que son provocados por la mala coordinación de logística, esto puede dar inicio a una revolución nacional como internacional para la contribución del impacto ambiental.

ALCANCE

ALCANCE A

INSTITUCIONAL

El ingenio azucarero donde se implementará tendrá una opción sostenible de un sistema móvil de logística inversa para la automatización de un proceso logístico de los almacenamientos externos del ingenio por lo que podrá decidir si la metodología es conveniente expandirla al área general logístico.

PERSONAL

Las áreas de logística en una industria azucarera se incluyen: Gerente de logística, jefe de sub áreas que son la parte administrativa, supervisores de transporte, personal para medir el tráfico y personal para el área operativa de las unidades de transporte. Se pretende involucrar toda la línea de mando para la implementación de este proyecto conociendo el rol de cada uno de los puestos de trabajo.

TEMPORAL

Como se mencionó en el alcance institucional el sistema se estará implementando en el área de bodegas externas al ingenio azucarero, para la evaluación y funcionamiento de la aplicación en un sector delimitado y así tomar la decisión de extenderlo a nivel general logístico, el tiempo de duración de este proyecto es durante diez meses en la construcción e implementación en la industria azucarera.

TEMÁTICO

Esta investigación está dirigida a las industrias azucareras, pero en específico a emprendedores que quieran buscar una solución a sus organizaciones para el área de logística también a los que busquen información acerca de la tecnología NoSQL como base de datos no

relacionales enfocada a la construcción de aplicaciones móviles, la investigación contiene muchas palabras de alto nivel académico, pero todas tienen sus significados en un glosario convirtiéndolo en un documento entendible.

ALCANCE B

TECNOLÓGICO

La aplicación móvil de logística inversa con uso de base de datos no relacionales NoSQL para la mitigación de contaminación contribuyendo al impacto ambiental en los almacenamientos de las industrias azucareras convirtiéndola en una solución para la automatización de las anteriores mencionadas, esto se realiza basándose de un control de tecnología deficiente como llevar sus registros en hojas de Excel Microsoft.

ADMINISTRATIVO

Las industrias azucareras al migrar a esta aplicación móvil de logística inversa, logrará la reducción de costos, disminuir la contaminación para la conservación del medio ambiente, conocer más sobre las áreas de logística y almacenes debido a que existe mucha inconsistencia de datos, desconociendo con exactitud el estado del producto desde su ingreso hasta su uso final.

GEOGRÁFICO

La investigación aportará conocimientos sobre el uso de base de datos no relacionales NoSQL en el desarrollo de aplicaciones móviles sobre la automatización de almacenamientos en industrias azucareras con métodos de logística inversa. Se evaluará cómo funcionará dentro de una organización azucarera en el área de la costa sur de Guatemala.

OPERACIONAL

Con la implementación de esta aplicación móvil de logística inversa en las industrias azucareras para la automatización de procesos en la distribución y almacenaje de productos

mediante rutas generadas de forma automática, reduciendo exceso de inventarios y transportes parqueados por falta de labor.

HIPÓTESIS

El manejo de un sistema móvil de logística inversa con uso de bases de datos no relacionales NoSQL, automatizará el proceso de transporte de productos en las industrias azucareras, aumentando la disponibilidad de los mismos en los almacenes en el momento necesario para el uso en la producción, disminuyendo costos, pérdidas por deficiencia al distribuirlos de esta forma contribuir también al impacto ambiental.

VARIABLES

DEPENDIENTES

- ✓ Administración del sistema para el acceso a la base de datos NoSQL respecto a otras aplicaciones de la industria azucarera.
- ✓ Cumplimiento de los ciclos de tiempo de los transportes conforme a la administración.
- ✓ Abastecimiento constante al sector agrícola para la producción.

INDEPENDIENTES

- ✓ Asignación de rutas dinámicas al transporte para la distribución correcta de los productos entre los almacenes.
- ✓ Conexión a la base de datos no relacional con Redis
- ✓ La administración de la información de los usuarios

INDICADORES

“Las devoluciones suponen aproximadamente el 6% del volumen total de ventas de una empresa (Rogers et al., 2001; Stock, 2001), aunque esta cifra varía dependiendo del sector y del mercado que consideremos. Del total de productos devueltos, el sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones 39 aproximadamente la mitad son defectuosos, generalmente debido a fallos de fabricación (más de un 90%) o a desperfectos sufridos durante la distribución del producto (transporte, almacenaje, exposición, etc.). El otro 50% de los productos devueltos no presentan defectos o fallos de funcionamiento que motiven su devolución, sino que se corresponden con errores de compra (talla, tamaño, especificaciones, etc.), motivos contractuales (“Si no queda satisfecho, ...”, “El cliente siempre tiene la razón”, ...) o por ajustes de inventario (insuficiencia de la demanda, obsolescencia del producto, rotación de existencias, etc.). Toda esta diversidad de circunstancias hace muy difícil establecer una relación exhaustiva de opciones de que dispone la empresa para gestionar estos productos devueltos” (Lacoba, 2003)

- ✓ Bases de datos en uso en la industria azucarera actualmente.
- ✓ Servidores en funcionamiento.
- ✓ Equipo de computación de la industria.
- ✓ Equipos móviles Smartphone que se otorgan.
- ✓ Flota de transporte que existe en la industria.
- ✓ Sistema de inventario de los productos.
- ✓ Conexión a servicios de internet de la industria.
- ✓ Línea de mando de la logística.
- ✓ Sistema dependiente o independiente relacionado a la logística en la industria.
- ✓ Productos que se almacenan en las industrias.

- ✓ Áreas que utilizan la logística.

SUPUESTOS

“La logística inversa abarca una amplia gama de servicios, desde la inspección, reparación y re fabricación al control del rendimiento del consumo o el reciclaje. Se puede emplear para reducir el desperdicio y los gastos accesorios, impulsar mejores prácticas sostenibles y generar nuevas fuentes de ingresos. Su efectividad se multiplica cuando se hace participar de ella a toda la red empresarial: socios, proveedores, distribuidores y transportistas. Pero, por supuesto, es fundamental que la organización al completo comparta esta visión porque, aunque la logística inversa no es sinónimo de logística verde, sí que tiene un elevado componente de conciencia medioambiental”. (School, 2015)

El uso de bases de datos no relacionales NoSQL en el diseño e implementación de sistema móvil de logística inversa, logrará la automatización de los almacenamientos en las industrias azucareras de Guatemala, para posterior aplicarlos en toda la línea logística general del ingenio.

Por lo tanto, el desarrollo del sistema móvil de logística inversa será una solución sostenible para las industrias, para aumentar la productividad en relación en la metodología de distribución de los productos agrícolas.

Así mismo, se espera que el personal de los departamentos de logística, transporte y abastecimiento trabajen en función al nuevo sistema, para cumplir con el propósito del desarrollo del mencionado, conforme al funcionamiento en la línea de logística pueda extenderse a toda el área de logística general de la industria.

MÉTODO O TÉCNICA

DESCRIPTIVA

“El método descriptivo es uno de los métodos cualitativos que se usan en investigaciones que tienen como objetivo la evaluación de algunas características de una población o situación en particular. En la investigación descriptiva, el objetivo es describir el comportamiento o estado de un número de variables. El método descriptivo orienta al investigador en el método científico. La descripción implica la observación sistemática del objeto de estudio y catalogar la información que es observada para que pueda usarse y replicarse por otros. El objetivo de esta clase de métodos es ir obteniendo los datos precisos que se puedan aplicar en promedios y cálculos estadísticos que reflejen, por ejemplo, tendencias. Por lo general estos estudios son la puerta de acceso a otros de mayor profundidad sobre un fenómeno en concreto, ofreciendo datos sobre la función y su forma”. (OKDIARIO, 2018)

Para esta investigación se utilizará el método descriptivo, este permitirá estudiar sobre las bases de datos no relacionales NoSQL y bases de datos relacionales SQL en la construcción de sistemas móviles en las industrias azucareras en Guatemala, con esta investigación se pretende dar a conocer las ventajas y desventajas de la utilización de ambas tecnologías, con planes estadísticos relevantes en tecnologías móviles. Así como determinar cuál es el funcionamiento y porque ha tomado importancia en el desarrollo informático, según estadísticas y estudios previos demográficos, variables como costos, tiempo y capital humano, haciendo comparaciones sobre rendimientos, fiabilidad, flexibilidad, seguridad entre otros.

Contribuyendo a otras investigaciones sobre bases de datos no relacionales en la construcción de software, para conocer cómo funcionan en otros ámbitos informáticos con

diferentes patrones con observaciones cuantitativas y cualitativas, estudiando cada variable y concluir en un análisis a detalle.

Las técnicas que se utilizaran para la recopilación de la información

- ✓ Elaboración de prototipos
- ✓ Observación y registros de datos
- ✓ Decodificación y categorización de la información
- ✓ Análisis de los datos.

PLANIFICACIÓN

Ilustración 2.
programa de actividades Gantt para la ejecución de proyecto de graduación.

 Actividad	Fecha Estimada		duración	responsable
	Fecha Inicio	Fecha Fin		
Capítulo 1 primera fase anteproyecto entrega	feb-19	mar-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 1 segunda fase anteproyecto entrega	abr-19	abr-19	1 mes	Fredy Sánchez
Capítulo 1 tercera fase anteproyecto entrega	may-19	may-19	1 mes	Fredy Sánchez
Capítulo 1 cuarta fase anteproyecto entrega	may-19	may-19	1 mes	Fredy Sánchez
Presentación Defensa del Tema	jun-19	jun-19	1 mes	Fredy Sánchez
Capítulo 2 Marco Teórico Revisión	jul-19	jul-19	1 mes	Fredy Sánchez
Capítulo 2 Marco Teórico Entrega	jul-19	jul-19	1 mes	Fredy Sánchez
Capítulo 3 Marco Teórico Revisión	jul-19	jul-19	1 mes	Fredy Sánchez
Planeación de las actividades	ago-19	sep-19	2 meses	Fredy Sánchez
diseño del software	ago-19	sep-19	2 meses	Fredy Sánchez
Codificación	ago-19	sep-19	2 meses	Fredy Sánchez
Pruebas del software	ago-19	sep-19	2 meses	Fredy Sánchez
Implementación del proyecto	ago-19	oct-19	3 meses	Fredy Sánchez
documentación o informe del software	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Revisión Parcial de la construcción del software	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 4 Marco Práctico Revisión	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 4 Marco Práctico Entrega	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 5 Marco Práctico Revisión	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 5 Marco Práctico Entrega	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 6 Marco Práctico Revisión	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Capítulo 6 Marco Práctico Entrega	sep-19	oct-19	2 meses	Fredy Sánchez
Presentación	nov-19	nov-19	1 mes	Fredy Sánchez
Impresión del informe	nov-19	nov-19	3 meses	Fredy Sánchez

Ilustración 2. cronograma de actividades (fuente propia)

ESTIMACIÓN DE RECURSOS

Tabla 1.
Especificación de los recursos a utilizándose durante el proyecto de graduación

Recursos	Costos
Colegiatura del curso mes febrero	Q 350.00
Colegiatura del curso mes marzo	Q 350.00
Colegiatura del curso mes abril	Q 350.00
Colegiatura del curso mes mayo	Q 350.00
Colegiatura del curso mes junio	Q 350.00
Impresiones primera fase	Q 50.00
Impresiones segunda fase	Q 50.00
Impresiones tercera fase	Q 50.00
Impresiones cuarta fase	Q 50.00
Impresión Final	Q 50.00
Computadora Laptop Personal	---
Servicio de Internet	---
TOTAL:	Q 2,000.00

Tabla 1. Estimación de recursos (fuente propia)

ESQUEMA GENERAL DE TEMAS

I. INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1. ANTE PROYECTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.2. JUSTIFICACIÓN

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.4. PREGUNTAS DE LA INVESTIGACION

1.5.OBJETIVOS

1.5.1. GENERAL

1.5.2. ESPECÍFICO

1.6. VIABILIDAD

1.6.1. MERCADO

1.6.2. SOPORTE

1.6.3. TÉCNICA

1.6.4. ADMINISTRATIVA

1.7. ALCANCE A

1.7.1. INSTITUCIONAL

1.7.2. PERSONAL

1.7.3. TEMPORAL

1.7.4. TEMÁTICO

1.8. ALCANCE B

1.8.1. TECNOLÓGICO

1.8.2. ADMINISTRATIVO

1.8.3. GEOGRÁFICO

1.8.4. OPERACIONAL

1.9. HIPÓTESIS

1.10. VARIABLES

1.10.1. DEPENDIENTES

1.10.2. INDEPENDIENTES

1.11. SUPUESTOS

1.12. MÉTODO O TÉCNICA

1.12.1. DESCRIPTIVA

1.13. ESQUEMA GENERAL DE TEMAS

CAPITULO 2. LOGÍSTICA INVERSA EN LAS INDUSTRIAS AZUCARERAS

2.1. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

2.1.1. ORIGEN DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

2.1.2. VINAZA

2.1.3. MELAZA

2.1.4. CACHAZA

2.1.5. AZÚCAR

2.1.5. ALCOHOL

2.1.6. ETANOL

2.2. TRANSPORTES EN LAS INDUSTRIAS AZUCARERAS

2.2.1. HISTORIA DEL TRANSPORTE

2.2.2. CAÑA CRUDA

2.2.3. PRODUCTOS TERCEROS

2.2.4. INSUMOS Y REPUESTOS AGRÍCOLAS

2.2.5. MÁQUINARIA Y EQUIPOS AGRÍCOLAS

2.2.6. PERSONAL

2.2.7. INSUMOS Y PACIENTES MÉDICOS

2.3. LOGÍSTICA EN LAS INDUSTRIAS AZUCARERAS

2.3.1. HISTORIA DE LA LOGÍSTICA

2.3.2. LOGÍSTICA TRADICIONAL

2.3.3. CONTROL DE TRANSPORTE

2.3.4. ALMACENAMIENTOS DE PRODUCTOS

2.3.5. TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL DE PRODUCTOS

2.4. LOGÍSTICA INVERSA

2.4.1. ORIGEN

2.4.2. DEFINICIÓN

2.4.3. CÚAL ES EL OBJETIVO

2.4.4. CÚAL ES EL PROCESO

2.4.5. RECICLAJE

2.4.6. IMPACTO AMBIENTAL

CAPITULO 3. TECNOLOGÍAS EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS MÓVILES

3.1. APLICACIONES MÓVILES

3.1.1. HISTORIA

3.1.2. IMPORTANCIA

3.1.3. DEFINICIÓN

3.2. SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES

3.2.1. ANDROID

3.2.2. IOS

3.2.3. WINDOWS PHONE

3.2.4. BLACKBERRY

3.2.5. SYMBIAN

3.2.6. FIREFOX O.S

3.2.7. UBUNTU TOUCH

3.3. SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES EN INDUSTRIAS AZUCARERAS

3.3.1. IMPORTANCIA

3.3.2. MANEJO

3.4. BASES DE DATOS RELACIONAL SQL

3.4.1. HISTORIA

3.4.2. DEFINICIÓN

3.4.3. CARACTERÍSTICAS

3.4.4. TIPOS DE BASES DE DATOS SQL

3.4.5. RELACIONES

3.4.6. GESTORES SQL

3.4.7. CLASIFICACIÓN DE CLAVES

3.4.8. ESTRUCTURA

3.4.9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

3.4.7. DBMS

3.5. BASES DE DATOS NO RELACIONALES NOSQL

3.5.1. ORIGEN

3.5.2. ARQUITECTURA

3.5.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

3.5.4. TIPOS DE BASES DE DATOS NO RELACIONAL NOSQL

3.5.5. GESTORES NOSQL

3.6. BASES DE DATOS NOSQL EN REDIS

3.6.1. DEFINICIÓN

3.6.2. LENGUAJES SOPORTADOS

3.6.3. MODELO DE DATOS

3.6.4. PERSISTENCIA

3.6.5. REPLICACIÓN

3.6.6. RENDIMIENTO

3.6.7. CARACTERÍSTICAS

3.6.8. CLAVE VALOR

3.7. METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

3.7.1. METODOLOGÍA XP EXTREME PROGRAMING

3.7.2. HYBRID METHODOLOGY DESIGN

3.7.3. MOBILE-D

3.7.4. DESARROLLO ÁGIL

CAPITULO 4. DESARROLLO DE SISTEMA MÓVIL CON BASE DE DATOS NOSQL EN REDIS

4.1. PLANIFICACIÓN

4.1.1. SELECCIONAR LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMA MÓVIL DE LOGÍSTICA INVERSA

4.1.2. DEFINICIÓN DE LOS MODULOS DE LA APLICACIÓN

4.1.3. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INVENTARIO DE LOS

PRODUCTOS

4.1.4. EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LA LOGÍSTICA

4.1.5. LIMITANTES Y RESTRICCIONES DE TECNOLOGÍA

4.2. DISEÑO

4.2.1. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

4.2.2. DEFINICIÓN DEL CODIGO DE COLORES

4.2.3. DISEÑO DE MÉTODOS DE SEGURIDAD DE LOS USUARIOS

4.2.4. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

4.2.5. DISEÑO DE VISTAS

4.3. CODIFICACIÓN

4.3.1. REQUERIMIENTOS DEL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

4.3.2. DISEÑO DEL MODÚLO DE USUARIOS

4.3.3. DISEÑO DEL MODÚLO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN

4.3.4. DISEÑO DEL MODÚLO DE RUTAS DINAMICAS

4.3.5. DISEÑO DEL MODÚLO DE GENERACIÓN DE INFORMES

4.4. PRUEBAS

4.4.1. CONSTRUCCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE PRUEBAS

4.4.2. EJECUCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE PRUEBAS

4.4.3. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

CAPITULO 5. ANÁLISIS DE USO DE BASES DE DATOS SQL CONTRA NOSQL

5.1. FACTORES PARA IMPLEMENTAR BASE DE DATOS NOSQL CLAVE VALOR

5.1.1. TIEMPO MEDIO DE ACEPTACIÓN Y ADAPTACIÓN

5.1.2. NIVEL DE CURVA DE APRENDIZAJE

5.1.3. REQUISITOS MÍNIMOS DE IMPLEMENTACIÓN

5.1.4. PORTABILIDAD RESPECTO A LA MIGRACIÓN DE DATOS

5.2. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

5.2.1. LICENCIAMIENTO

5.2.2. CAPACITACIÓN

5.2.3. SOPORTE

5.2.4. INFRAESTRUCTURA

CAPITULO 6. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL

6.1. IMPLEMENTACIÓN

6.1.1. CONFIGURACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL

6.1.2. CONFIGURACIÓN DE PRIVILEGIOS

6.1.3. MÉTODOS DE SEGURIDAD

6.2. DOCUMENTACIÓN

6.2.1. MANUAL DEL USUARIO

II. CONCLUSIONES

III. RECOMENDACIONES

IV. ANEXOS

V. GLOSARIO

VI. BIBLIOGRAFÍAS

DEFINICIÓN DE CONCEPTOS GENERALES

CAPITULO 2. LOGÍSTICA INVERSA EN LAS INDUSTRIAS AZUCARERAS

2.1. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

2.1.1. ORIGEN DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

“El Cultivo de Caña de Azúcar en Guatemala es en la actualidad una de las actividades económicas y fuente de divisas más importantes del país y ha sido trascendental en la historia de la industria guatemalteca”. (América, 2014)

“Este cultivo se rastrea hasta 1536 en Amatitlán, Guatemala, en donde se formaron los primeros trapiches -o molinos- en los lugares altos y praderas de Guatemala y Salamá. La demanda de panela y aguardiente en esa época era considerablemente abundante, por lo que se construyeron innumerables molinos en cada uno de los poblados de las regiones de clima cálido”. (América, 2014)

“A mediados del siglo XIX, Guatemala comenzó a exportar edulcorante a base de caña y en 1957 se fundó la Asociación de Azucareros de Guatemala -ASAZGUA-, la cual desarrolló la tecnología existente y tecnificó la industria en general. A partir de la década de 1969, los ingenios experimentan grandes índices de modernización y el crecimiento de la industria da paso a la comercialización masiva en el extranjero”. (América, 2014)

“El cultivo de la caña de azúcar ocupa una superficie de 283,898.85 hectáreas -2015-. A nivel de América Latina y El Caribe, Guatemala es el segundo productor y a nivel mundial es el cuarto país exportador y el tercer productor por hectárea (PNUD, 2016).

La industria de la caña de azúcar utiliza el bagazo de la caña para la producción del 25% de la energía eléctrica en la época de zafra en el Sistema Nacional Interconectado -SNI-.

Además, se ha convertido en uno de los principales fabricantes de alcohol originario en Centro América” (PNUD, 2016)

“Según ASAZGUA el cultivo del azúcar crea 425,000 empleos de forma directa e indirecta, de los cuales 32,000 son de cortadores de caña. Además de representar el 3% del PIB nacional y el 15.36% de las exportaciones totales de Guatemala”. (PNUD, 2016)

2.2. TRANSPORTES EN LAS INDUSTRIAS AZUCARERAS

2.2.1. HISTORIA DEL TRANSPORTE

“La historia del transporte es la historia de la humanidad. Todas y cada una de las sociedades han tenido la necesidad de trasladar objetos y mercancías. Es así como la necesidad de cargar objetos y distribuirlos entre distintos territorios se sitúa en el origen del transporte terrestre pero también del transporte marítimo y del transporte aéreo”. (Cardona, 2016)

“Esta necesidad de transportar cosas con mayor volumen y cuyo peso no podía ser soportado por un solo animal, supuso la creación y posterior impulso de la rueda. Apareció en la prehistoria y ha sido uno de los inventos más maravillosos de toda la historia. Y es que todavía hoy la utilizamos diariamente, eso sí, hoy en día ha evolucionado tanto que sus inventores serían incapaces de reconocer su propio invento.

La rueda permitió la evolución de los medios de transporte terrestre y la llegada del hombre a lugares tan lejanos en cada vez menos tiempo. Los carros y diligencias tirados por caballos propiciaron el intercambio de todo tipo de materiales gracias al establecimiento de las rutas comercial”. (Cardona, 2016)

“Más tarde, surgieron otros métodos de transporte terrestre como la bicicleta, que fue el origen de la motocicleta y esta, a su vez, del automóvil. Desde siempre, el hombre ha buscado la manera de inventar un aparato que lo transportase rápida y cómodamente sin la necesidad de

utilizar animales. En 1882, se descubrió el petróleo y poco a poco fueron surgiendo más inventos que utilizaban este combustible como fuerza impulsora. Entre ellos, el automóvil”. (Cardona, 2016)

“Con la Primera Guerra Mundial las necesidades de transporte se incrementaron, y así surgieron los autobuses y la gran industria del motor existente a día de hoy que incluye tan variados métodos de transporte como el ferrocarril, transporte urbano, metro o tren de alta velocidad. Su evolución ha sido fundamental para garantizar el suministro de alimentos y todo tipo de bienes y servicios. Ha sido fundamental para el avance de la propia Humanidad”. (Cardona, 2016)

2.3. LOGÍSTICA EN LAS INDUSTRIAS AZUCARERAS

2.3.1. HISTORIA DE LA LOGÍSTICA

“Su concepto no fue considerado en aquella época, pero ya los individuos o familias empleaban la logística en su vida cotidiana. De esta manera almacenaban la comida en las cuevas (ya que sólo había abundancia de alimentos en ciertas épocas del año) con el propósito de tener comida durante el frío y largo invierno, gestionando desde el desconocimiento el proceso de aprovisionamiento y el control de inventarios”. (Logisticapdm, 17)

“En los orígenes los productos no se transportaban, sino que se consumían en donde se producían o encontraban. Apenas existía un “simple transporte particular” para mover los bienes hacia las cuevas para ser almacenados, obligando a los humanos a vivir cerca de los lugares de producción maximizando la rentabilidad presente y futura de la civilización, en términos de costos y efectividad”. (Logisticapdm, 17)

“El termino logística aparece en 1870. En aquel tiempo, en Estados Unidos y Europa Occidental la infraestructura de transporte por ferrocarril y de comunicaciones forman una red básica de comunicaciones y transporte: telégrafos y ferrocarriles”. (Logisticapdm, 17)

“Llevando mercancías de un lugar a otro favorecían la producción y también el consumo. En ese momento sucede la transición hacia una economía caracterizada por la especialización, antes con carácter de autosuficiencia”. (Logisticapdm, 17)

“La palabra logística proviene de la raíz griega Logis, que significa cálculo y del latín logística, término con el que se identificaba en épocas de la Antigua Roma al administrador o Intendente de los ejércitos del Imperio. También se cree que procede del vocablo loger, de origen francés, cuyo significado es habitar o alojar. Igualmente, se hace referencia al Mayor General des Logis, miembro de un Estado Mayor, encargado del acomodamiento o acantonamiento de las tropas en las diferentes campañas”. (Logisticapdm, 17)

2.4. LOGÍSTICA INVERSA

2.4.1. ORIGEN

“El interés por la logística inversa en los diferentes ámbitos es relativamente moderno. Sus inicios se fijan al principio de la década de los años setenta, cuando se comienza a analizar la estructura de los canales de distribución para el reciclaje, los miembros que participan en estos canales, las nuevas funciones, etc. Pero es a partir de los años noventa cuando se comienza a estudiar con mayor profundidad la gestión de los productos fuera de uso y los sistemas logísticos asociados. Las razones por las que se ha incrementado en los últimos años el estudio de la logística inversa son: el creciente aumento de los productos retornados, las oportunidades de venta en los mercados secundarios, la enorme proliferación de las devoluciones fin de vida, la presión de los consumidores sobre las empresas para responsabilizarlas de la eliminación de los

productos que contienen residuos peligrosos y que la capacidad de los vertederos ha llegado a ser limitada y cara”. (Logisticainversadfi, 2016)

“Según las definiciones del punto anterior, la logística inversa es un importante sector de actividad dentro de la logística que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del medio ambiente. Otras buscan, de alguna manera, mejoras y mayores beneficios en los procesos productivos y de abastecimiento de los mercados”.

(Logisticainversadfi, 2016)

“Así, procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios sobrantes de demandas estacionales, etc., y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios, son algunas de las operaciones que pueden enmarcarse dentro de la logística inversa”.

(Logisticainversadfi, 2016)

CAPITULO 3. TECNOLOGÍAS EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS MÓVILES

3.1. APLICACIONES MÓVILES

3.1.1. HISTORIA

“Las primeras aplicaciones móviles datan de finales de los 90s, estas eran lo que conocemos como la agenda, arcade games, Los editores de ringtone, etc. cumplían funciones muy elementales y su diseño era bastante simple”. (Avila, 2015)

“La evolución de las apps se dio rápidamente gracias a las innovaciones en tecnología WAP y la transmisión de data (EDGE) esto vino acompañado de un desarrollo muy fuerte de los celulares”. (Avila, 2015)

“Para entender el resto de la historia simplificaré todo e iré al presente. Apple lanza el iPhone y junto a él llegan muchas más propuestas de Smartphone, entre ellas Android, la competencia más grande del sistema operativo del iPhone. (Avila, 2015)

Es aquí que empieza el boom de las apps, juegos, noticias, diseño, arte, fotografía, medicina todo en tus manos gracias a la revolución de las aplicaciones móviles. La próxima semana entraré en detalle”. (Avila, 2015)

3.4. BASES DE DATOS RELACIONAL SQL

3.4.1. HISTORIA

“Los orígenes de las bases de datos se remontan a la Antigüedad donde ya existían bibliotecas y toda clase de registros. Además, también se utilizaban para recoger información sobre las cosechas y censos. Sin embargo, su búsqueda era lenta y poco eficaz y no se contaba con la ayuda de máquinas que pudiesen reemplazar el trabajo manual”. (Histinf, 2011)

“Posteriormente, el uso de las bases de datos se desarrolló a partir de las necesidades de almacenar grandes cantidades de información o datos. Sobre todo, desde la aparición de las primeras computadoras, el concepto de bases de datos ha estado siempre ligado a la informática.

En 1884 Herman Hollerith creó la máquina automática de tarjetas perforadas, siendo nombrado así el primer ingeniero estadístico de la historia. En esta época, los censos se realizaban de forma manual”. (Histinf, 2011)

“Como consecuencia de esto, durante la década de 1970, Lawrence J. Ellison, más conocido como Larry Ellison, a partir del trabajo de Edgar F. Codd sobre los sistemas de bases de datos relacionales, desarrolló el Relational Software System, o lo que es lo mismo, lo que actualmente se conoce como Oracle Corporation, desarrollando así un sistema de gestión de bases de datos relacional con el mismo nombre que dicha compañía”. (Histinf, 2011)

“Por su parte, a principios de los años ochenta comenzó el auge de la comercialización de los sistemas relacionales, y SQL comenzó a ser el estándar de la industria, ya que las bases de datos relacionales con su sistema de tablas (compuesta por filas y columnas) pudieron competir con las bases jerárquicas y de red, como consecuencia de que su nivel de programación era sencillo y su nivel de programación era relativamente bajo”. (Histinf, 2011)

3.5. BASES DE DATOS NO RELACIONALES NOSQL

3.5.1. ORIGEN

Como respuesta a estos problemas surgió el paradigma NoSQL. NoSQL no es un sustituto a las bases de datos relacionales, es solo un movimiento que busca otras opciones para escenarios específicos como los que mencionamos, “No uses sólo SQL”. Históricamente, el término fue primero usado en los 90’s para nombrar una base de datos relacional open source. Sin embargo, como denominador del conjunto de bases de datos alternativas al modelo relacional, fue primero usado en 2009 por Eric Evans para nombrar una serie de conferencias sobre este tipo de bases de datos. Aunque el término más correcto sería NoREL (Not Only Relational), como varios han señalado, el término NoSQL ya tiene gran aceptación.

Es solo una forma de decir que no todos los problemas son clavos que pueden ser atacados con un RDBMS. Más aún, NoSQL no es una solución única, su fortaleza está en su diversidad. El desarrollador cuenta con un abanico de soluciones y puede elegir la mejor para su problema en específico. Existen varias formas de NoSQL, que atacan los problemas del escalamiento, performance y modelado de los datos de formas distintas. No hay una bala de plata, esta vez tendrás que pensar qué opción es la mejor para tu problema. Repasaremos las categorías de bases de datos NoSQL más usadas.

3.6. BASES DE DATOS NOSQL EN REDIS

3.6.1. DEFINICIÓN

“Redis es una de las bases de datos para almacenar información de las conocidas como NoSQL. Almacena los datos en memoria por lo que es muy rápido y es usada como base de datos, como cache o bróker de mensajes. Los datos no se almacenan en tablas como en los sistemas relacionales tradiciones RDBMS como PostgreSQL o MySQL sino en estructuras de datos como cadenas, hashes, listas, conjuntos, conjuntos ordenado con rangos, bitmaps, hyperloglogs e índices geoespaciales. Incorpora replicación, scripting con LUA, desalojo LRU, transacciones, diferentes niveles de persistencia en disco y alta disponibilidad con Redis Sentinel y particionamiento con Redis Clúster”. (Picodotdev, 2017)

“El punto más crítico en el rendimiento en una aplicación suele estar en la base de datos relacional, dado que han de garantizar las propiedades ACID y almacenan grandes cantidades de datos en disco son lentas (comparativamente) además de presentar dificultades para escalar horizontalmente. Redis almacena los datos en memoria por lo que es significativamente más rápida que una base de datos relacional, aunque con la limitación de no poder almacenar las grandes cantidades de datos medidos hoy en día en terabytes o TiB (1024 GiB) que podría almacenar una base de datos relacional. Para la necesidad de acceder datos de forma rápida, de cachear datos a los que acceder rápido, datos a los que se acceden frecuentemente, datos precalculados, hay grandes cantidades de escrituras o necesidad de escalar Redis es una opción a tener en cuenta”. (Picodotdev, 2017)

3.7. METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES

MÓVILES

3.7.1. METODOLOGÍA XP EXTREME PROGRAMING

“La programación extrema (XP) es una metodología de desarrollo ágil que tiene como principal objetivo aumentar la productividad a la hora de desarrollar un proyecto software. Da prioridad a los trabajos que dan un resultado directo y en los cuales se reduce la burocracia que pueda existir en el entorno de trabajo”. (Pokitools, 2016)

“La efectividad de XP se consigue a través de diversas prácticas de trabajo distintas. El objetivo principal de XP es entregar un software de calidad controlado por las necesidades del cliente. Consigue este objetivo administrando la complejidad. Como un sistema que crece en complejidad, el coste para añadir y modificar opciones incrementa. Sin embargo, si el sistema no llega a complicarse tanto, el coste de añadir y modificar opciones más adelante es casi el mismo que el de añadir las ahora. Ésta es un arma poderosa ya que las metodologías tradicionales suelen seguir la curva de forma que el coste de modificación del software incrementa exponencialmente a medida que se invierte más tiempo en todas las fases del desarrollo”. (Pokitools, 2016)

CONCLUSIONES

1. En Guatemala existen varios ingenios azucareros que se dedican a la producción de azúcar para el consumo interno y externo del país, por lo tanto, deben continuar la calidad en su productividad. Entre los ingenios azucareros a nivel nacional que se dedican no solo a la producción de azúcar sino también a otros productos derivados del cultivo de caña de azúcar, los cuales se pueden mencionar Ingenio Magdalena, Pantaleón, Madre Tierra, La Unión, San Diego, Santa Ana, Palo Blanco, Concepción, El Pilar, Trinidad, Santa Teresa, La Sonrisa estos que contribuyen al desarrollo del país.

2. La investigación que se realizó para la búsqueda de problemas en la logística de las industrias azucareras se detectaron varios desde el comienzo de la producción hasta la cosecha, que afectan significativamente a la productividad, esto radica en la mala distribución de los productos en los almacenamientos que provocan retrasos en la producción esto a raíz de la falta de coordinación en el área de transporte, la información no es consistente, el transporte no está relacionado directamente con el área de abastecimiento, la tecnología que usan no es eficiente en esas áreas. Por lo tanto, al conocer estos problemas que ocasionan pérdidas de tiempo, costos y recursos humanos, también se estudió cómo funcionan la distribución de los productos desde que ingresan hasta que se consumen, existen casos donde el producto no se distribuía conforme a las necesidades de las áreas que lo requerían, por lo que provocaban contaminación entre productos.
3. La metodología para erradicar estos problemas fue la logística inversa por qué es la encargada de distribuir de forma correcta los productos y la vida útil del mismo, por lo que se decidió combinar esto con la tecnología que se utilizan en las industrias azucareras, los cuales son los dispositivos móviles que se otorgan a los trabajadores como herramienta de trabajo, entonces se analizó como se podría aprovechar esa oportunidad para evitar todos esos problemas de forma sustentable, los sistemas que existen tienen inconsistencias de datos, falta de comunicación por conexión de red, bases de datos no actualizada, los controles de los productos se realizan en hojas de Excel, entonces conjuntamente con todas estas variables se investigó una manera para su mitigación.

4. Se decidió hacer un diseño para la implementación de un sistema móvil de logística inversa, para la automatización de los almacenamientos en las industrias azucareras con uso de bases de datos no relacional NoSQL para el alojamiento dinámico de los datos contra las bases de datos relacionales que existen en la mayoría de ingenios para conocer la eficiencia de estas bases en el desarrollo de sistemas móviles convirtiéndolas en una solución sostenible para esta problemática. Para la implementación se necesitan la colaboración de los proveedores, transportes y el área de almacenamientos.

RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que esta investigación tiene y a través de los resultados obtenidos en el estudio, tanto para las industrias azucareras de Guatemala, como para industrias que necesiten aplicar estas metodologías de logística inversa en sus organizaciones, con la finalidad de lograr la reducción de contaminación y distribución de los productos; para ello se plantean las siguientes recomendaciones.

1. Mantener los estándares de calidad de la producción de azúcar y los otros productos derivados del cultivo de la caña de azúcar y las oportunidades de trabajo para el desarrollo del país, considerando la demanda interna y externa de la nación, la productividad de esto debe ser uno de los principales intereses desde que se siembra hasta que se cosecha en la producción de azúcar y otros productos derivados del mismo.
2. Brindar apoyo a los problemas de la investigación que se realizó, que afectan significativamente a la productividad, para disminuir la mala distribución de los productos en los almacenamientos que provocan retrasos en su productividad, que el transporte se relacione con el área de abastecimiento, aprovechar mejor las tecnologías en las áreas, evitando pérdidas de tiempo, costos y recursos humanos, la línea de distribución de los productos continúe para el buen uso del mismo desde que se ingresa hasta que se consume.

3. Adaptarse y utilizar la metodología de logística inversa para las buenas prácticas de distribución de los productos y el uso adecuado del mismo, conjuntamente a las tecnologías que usan en sus organizaciones, revisar que los dispositivos móviles que cumplan con todos los requisitos para la utilización del sistema móvil, que los sistemas existentes se unan para que los datos sean consistentes y la comunicación sea la más adecuada, que las bases de datos siempre estén actualizadas y que las hojas de Excel se eviten para no provocar pérdidas de información.

4. Utilizar la implementación del sistema móvil de logística inversa en la organización para el aprovechamiento de todos los beneficios, se tenga la colaboración de los proveedores, transporte y el área de almacenamientos, para que los objetivos del sistema se cumplan, disminuyendo los problemas de distribución de los productos y el uso adecuado del mismo, contribuyendo al medio ambiente.

ANEXOS

Ilustración 3.

Conocimientos y penetración de las RRSS en las redes utilizadas/visitadas



Ilustración 3. Estadísticas de la penetración de las RRSS fuente. (Avila, 2015)

Ilustración 4.

Lugares en el mapa de google maps de los ingenios azucareros de Guatemala

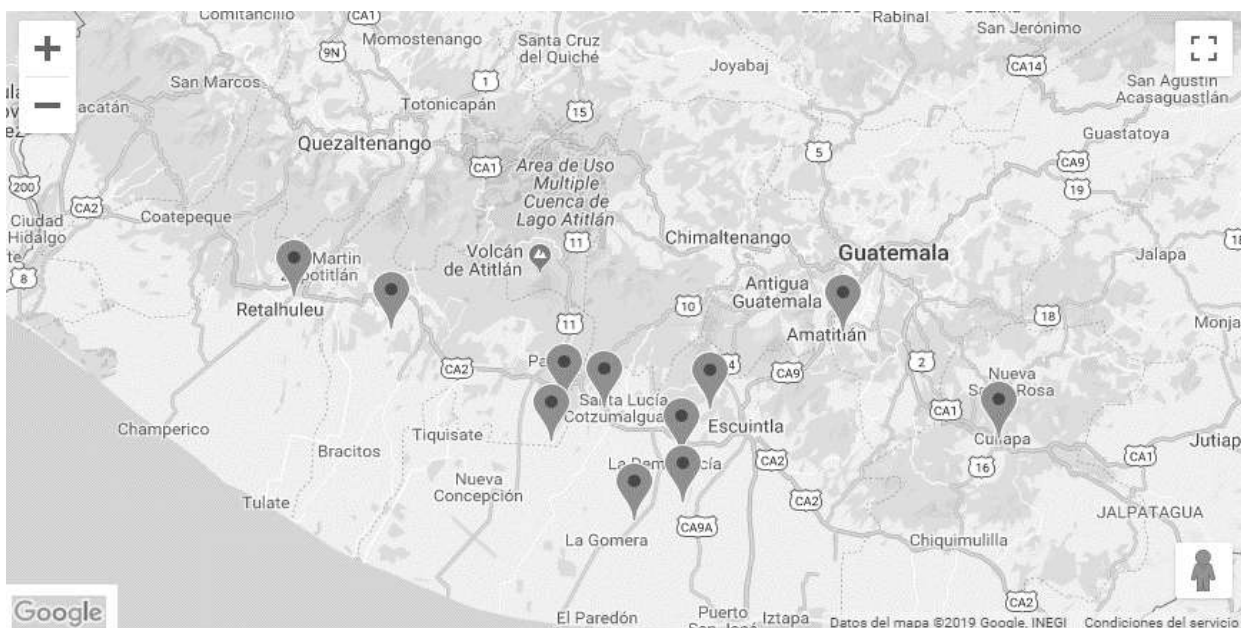


Ilustración 4. Ubicaciones en el mapa de los ingenios azucareros fuente. (Asazgua, 2015)

GLOSARIO

- ✓ **NOSQL:** Sistema de gestión de bases de datos no relacionales
- ✓ **SQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacionales
- ✓ **XP:** Programación extrema
- ✓ **DBMS:** Sistema manejador de bases de datos
- ✓ **RDBMS:** Sistemas de gestores de bases de datos
- ✓ **Cultivos:** Es la práctica de sembrar semillas en la tierra y realizar las labores necesarias para obtener frutos de las mismas.
- ✓ **Almacenamiento:** Es el proceso y la consecuencia de almacenar. Esta acción se vincula a recoger, depositar, archivar o registrar algo.
- ✓ **RAM:** Memoria de acceso aleatorio.

BIBLIOGRAFÍAS

Altarade, M. (2017). *toptal*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de toptal:

<https://www.toptal.com/database/the-definitive-guide-to-nosql-databases>

Amazon, A. (2018). *AWS Amazon*. Recuperado el 15 de 03 de 2019, de AWS Amazon:

<https://aws.amazon.com/es/nosql/>

América, D. d. (2014). *Guatemala endulza su economía*. Guatemala. Recuperado el 08 de 05 de 2019

Asazgua. (01 de 01 de 2015). *Asazgua*. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de Asazgua:

<http://www.azucar.com.gt/historia/>

Avila, A. (07 de 08 de 2015). *alejandraplicacionesmoviles*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de

alejandraplicacionesmoviles: <http://alejandraplicacionesmoviles.blogspot.com/2015/08/>

Ballard, E. (19 de 05 de 2016). *EconomiaPersonal*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de

EconomiaPersonal: <https://www.economiapersonal.com.ar/problemas-en-la-industria-azucarera/>

Biografia, H. y. (11 de 02 de 2017). *Historia y Biografía*. Recuperado el 15 de 03 de 2019, de

Historia y Biografía: <https://historia-biografia.com/historia-de-la-logistica/>

Cardona, A. (10 de 05 de 2016). *sertrans*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de sertrans:

<https://www.sertrans.es/trasporte-terrestre/el-transporte-terrestre-la-historia-de-la-humanidad/>

Chain, S. (05 de 01 de 2016). *Retos Operaciones*. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de Retos

Operaciones: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/tecnologia-y-logistica-inversa-una-alianza-con-valor-de-futuro/>

Ecomex. (23 de 01 de 2017). *Comex360*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de Comex360:

<https://www.e-comex.com/problemas-oportunidades-logistica-comex/>

Gardey, J. P. (2012). *Defincion*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de Definicion:

<https://definicion.de/transporte/>

Histinf. (04 de 01 de 2011). *Histinf*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de Histinf:

<https://histinf.blogs.upv.es/2011/01/04/historia-de-las-bases-de-datos/>

Honorato, M. (19 de 01 de 2016). *beetrack*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de beetrack:

<https://www.beetrack.com/es/logistica-de-distribucion/>

Jaramillo, W. A. (30 de 11 de 2011). *portal uasb*. Recuperado el 15 de 03 de 2019, de portal

uasb: http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/WA_LOGISTICA.pdf

Lacoba, S. R. (05 de 05 de 2003). *unex*. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de unex:

<http://biblioteca.unex.es/tesis/8477236135.PDF>

Logistica, R. d. (15 de 12 de 2016). *revista de logistica*. Recuperado el 15 de 03 de 2019, de

revista de logistica: <https://revistadelogistica.com/almacenamiento/tipos-de-almacenamiento/>

Logisticainversadfi. (19 de 09 de 2016). *Logisticainversadfi*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de

Logisticainversadfi: http://logisticainversadfi.blogspot.com/2016/09/2-antecedentes_19.html

Logisticapdm. (15 de 04 de 17). *Logisticapdm*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de

Logisticapdm: <http://logisticapdm.blogspot.com/2017/04/historia-de-la-logistica.html>

Noguera, S. (4 de 7 de 2017). *Ascenso*. Recuperado el 26 de 03 de 2019, de Ascenso:

<https://ascenso.org/categoria/actualidad-digital/que-es-nosql>

OKDIARIO. (21 de 06 de 2018). *OKDIARIO*. Recuperado el 25 de 04 de 2019, de OKDIARIO:

<https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>

OMBERGEN, S. V. (25 de 02 de 2016). *dare UVA*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de dare

UVA: <http://dare.uva.nl/cgi/arno/show.cgi?fid=524062>.

Perez, C. (08 de 11 de 2017). *Revista de Logistica*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de Revista

de Logistica: <https://revistadelogistica.com/actualidad/tecnologias-para-optimizar-operaciones-de-almacenamiento-en-bodegas/>

Peris, L. (18 de 02 de 2016). *LuisPeris*. Recuperado el 26 de 03 de 2019, de LuisPeris:

<https://luisperis.com/redis/>

Picodotdev. (11 de 06 de 2017). *Picodotdev*. Recuperado el 08 de 05 de 2019, de Picodotdev:

<https://picodotdev.github.io/blog-bitix/2017/06/introduccion-a-la-base-de-datos-nosql-redis/>

PNUD. (2016). *Más allá del conflicto, luchas por el bienestar. Informe Nacional de Desarrollo*

Humano. Guatemala. Recuperado el 08 de 05 de 2019

Pokitools. (22 de 07 de 2016). *Pokitools*. Recuperado el 09 de 05 de 2019, de Pokitools:

<https://www.pokytools.cl/blog/archivo/305>

Rosas Lezama, R. T. (2009). *gestiopolis*. Recuperado el 15 de 03 de 2019, de gestiopolis:

<https://www.gestiopolis.com/logistica-inversa-concepto-ventajas-y-desventajas/>

School, E. B. (01 de 05 de 2015). *Retos Operacionales Logistica*. Recuperado el 15 de 05 de

2019, de Retos Operacionales Logistica: [https://retos-operaciones-](https://retos-operaciones-logistica.eae.es/logistica-inversa-los-secretos-de-una-solucion-de-futuro/)

[logistica.eae.es/logistica-inversa-los-secretos-de-una-solucion-de-futuro/](https://retos-operaciones-logistica.eae.es/logistica-inversa-los-secretos-de-una-solucion-de-futuro/)

Semerena, Y. (01 de 01 de 2019). *QuestionPro*. Recuperado el 25 de 04 de 2019, de

QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-exploratoria/>

SugarForGood. (07 de 07 de 2018). *SugarForGood*. Recuperado el 20 de 03 de 2019, de SugarForGood: <http://sugarforgood.com/2018/11/07/guatemala-inicia-zafra-2018-2019/?lang=es>

Takahashi, D. (11 de 9 de 2018). *venturebeat*. Recuperado el 15 de 03 de 2019, de venturebeat: <https://venturebeat.com/2018/09/11/newzoo-smartphone-users-will-top-3-billion-in-2018-hit-3-8-billion-by-2021/>