

Artículo:

**GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS EMPLEANDO CÓDIGOS
BIDIMENSIONALES DE RESPUESTA RÁPIDA - QR**

Autor:



STEIVER MONTOYA SILVA

Ingeniero de Producción

Posgrado en Gestión de Activos y confiabilidad - PMM Institute for learning (España)

Posgrado en Dirección y Gestión de Proyectos - Universidad de Valencia (España)

Director de Mantenimiento Industrial por más de 8 años en la industria de procesos

**Docente Catedrático en las áreas de Gestión de Mantenimiento en el Instituto Universitario
de la Paz - UNIPAZ - Barrancabermeja**

Contacto:

steiverm@gmail.com

steiverm@icloud.com

Celular:

57-3133504105

País:

Colombia

Ciudad

Barrancabermeja

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la gestión de mantenimiento que normalmente aplica para las maquinas industriales y más comúnmente se ha venido dilucidando el termino de **ACTIVOS FÍSICOS**; encontramos que existe una brecha grande entre la gestión de los trabajos de mantenimiento y la gestión de la información de las maquinas o activos, donde la información de las actividades realizadas queda dispersa entre departamentos y no facilita la toma de decisiones oportunamente y se percibe en circunstancias desviación sutil del objetivo de los departamentos de mantenimiento.

Todo esto, llevado a la aplicabilidad de software sofisticados para gestionar sistemas, tales como los ERP¹, EAM², CMMS³, etc., que en particular, soportan parte de la información de mantenimiento, correspondientes a la planeación de los recursos asociados a las actividades: como los costos, de mano de obra, repuestos y otros; el tiempo, los riesgos incidentes en las maquinas y del ambiente donde éstas realizan su función.

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS ACTIVOS.

Toda la información relevante del activo, tales como lo establece el numeral 4.4.6. de la norma PAS 55:2008⁴, que literalmente expresa:

"La organización deberá diseñar, implementar y mantener un(os) sistema(s) para manejar la información de la gestión de activos. Los empleados y otras partes interesadas; incluyendo los proveedores de servicios contratados; deberán tener acceso a la información relevante a sus actividades o responsabilidades de gestión de activos. El literal (b) de este aparte, contempla: Que la información sea archivada y que asegure que sea la correcta a través de revisiones y actualizaciones periódicas.

Básicamente, esta información corresponden a los registros, planos, contratos, licencias, documentos regulatorios, legales, instrucciones técnicas, procedimientos, criterios de operación, desempeño y registros de gestión, inclusive hacen referencia que, puedan ser almacenadas, procesadas y transmitan toda la información relevante del activo, este aspecto es muy lógico y claro, pero todos tienen acceso a la información significativa?.

Para una buena gestión de activos, se deben priorizar y optimizar cualquier actividad referente al cuidado y uso de los activos; las oportunidades de desempeño a largo y corto plazo, la gestión del ciclo de vida, son más que tomar solo los costos generados o causados, es también tener en cuenta y presente los atributos del desempeño, para tomar rápidamente decisiones, pero no solo se debe esperar hasta acceder el software, "esperar", programar reuniones técnicas para revisar los archivos y de este modo hacer la gestión correspondiente al activo o simplemente definir las actividades a realizar.

Uno de los retos que establece la PAS 55 es: **¿ESTAMOS OPTIMIZANDO NUESTROS PROCESOS Y/O PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE ACTIVOS A LA LUZ DE LOS ÚLTIMOS DESARROLLOS EN LA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN?**

Con el uso de software especializado para la gestión de los activos, se obtiene una organización y se asegura contar con el requisito general para gestionarle el ciclo de vida de éstos; pero es considerado que, cuando se requiere de la información relevante e inmediata, pues hay que esperar y esto demanda tiempo y costo, en particular, la información del activo suele estar dispersa, es decir, los departamentos de diseño e ingeniería poseen su base de datos de los planos y recomendaciones de operación, el de producción posee los procedimientos e instructivos de operación, el de mantenimiento posee los planes y programaciones de mantenimiento, repuestos, entre otros.

1. Enterprise Resource Planing (Planeador de Recursos Empresariales)

2. Enterprise Asset Management (Gestión de Activos Empresariales)

3. Computer Maintenance Management System (Sistema informático para la Gestión de Mantenimiento)

4. Numeral 4.4.6. Gestión De La Información De Los Activos, Norma PAS 55:2008 del instituto para la gestión de activos IAM

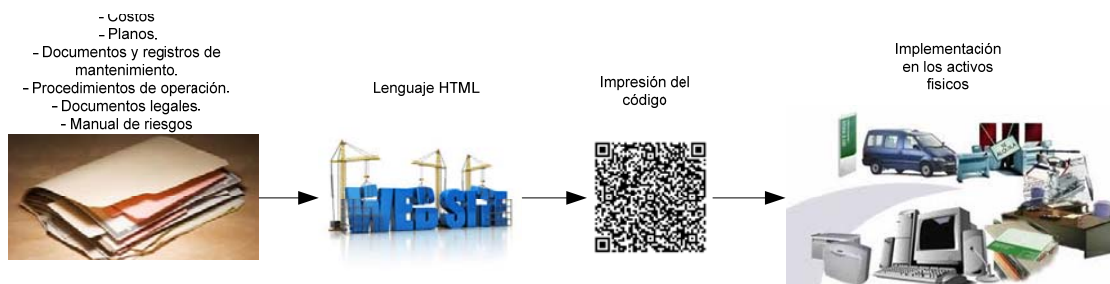
USO DE LOS CÓDIGOS QR PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS ACTIVOS

Mi propuesta está, en responder el cuestionamiento de uno de los retos propuestos por la PAS 55 referente a la optimización de los procesos con el uso de la última tecnología y la innovación y es llevarlo a la aplicabilidad de la gestión de la información de los activos.

Esta propuesta garantiza a toda aquella industria que posee activos en diferentes volúmenes y otras que los tienen dispersos en muchas regiones y quizás, no conocen el estado centralizado de los mismos a nivel de gestión del ciclo de vida; que involucra muchos aspectos multidisciplinarios centrados en las funciones del negocio y está hacer uso de los códigos QR para alimentar la base de datos centralizada de la información del activo como lo establece el numeral 4.4.6 de la norma PAS 55:2008 y que todas las partes interesadas (operarios, clientes, servicios outsourcing, etc.) puedan tener de primera mano la información en el lugar y tiempo requerido, es decir, que el mismo activo sea fuente de la información.

Todo lo respectivo a este proceso se relaciona en hacer uso de la infraestructura que poseen las organizaciones a nivel de TI⁵ (paginas web's mediante protocolo HTML, servidores de almacenamiento y centralización de la información empresarial, etc.) y de este modo implementar bases de datos relacionada con la información relevante de los activos como: Costos, Planos de diseño, registros de mantenimiento, planes y programas de mantenimiento, inventarios de partes y repuestos, procedimientos de operación, manual de riesgos asociados al equipo y otras recomendaciones). Posteriormente, se obtendrá acceso a la información de forma eficiente, rápida y segura que permite tomar decisiones del mismo modo sobre las desviaciones que puedan perturbar el buen funcionamiento de los activos.

Imagen 1. Proceso de implementación de los códigos QR en la Gestión de Activos



Fuente: Autor.

HISTORIA DE LOS CÓDIGOS QR

Desde los años de 1994, la empresa japonesa Denso-Wave⁶ subsidiaria de TOTOYA, creó un módulo útil para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional llamados código QR (*quick response code*, «código de respuesta rápida»). Inicialmente los códigos QR (Imagen 1) se usaron para identificar las piezas de los vehículos en fase de producción.

Existen dos estándares para normalizar el uso de esta herramienta, el japonés JIS X 0510 creado por la JIS⁷ y distribuido en enero de 1999; y el correspondiente estándar de la ISO, ISO/IEC 18004 aprobado en junio de 2000 y revisado en 2006 (ISO/IEC 18004:2006). En 1999 Denso Wave, la empresa que los había patentado, permitió que se pudieran utilizar libremente sin hacer usos de los derechos.

5. Tecnologías de la información

6. Empresa Japonesa de tecnología en captura automática de datos, industria robótica

7. Estándar industrial Japonés.

Estos códigos son un estándar abierto y que su decodificación puede realizarse con cualquier teléfono móvil con cámara sin ser importante la calidad de ésta o con dispositivos diseñados específicamente para la captura automática. Además, como indica su nombre, presentan una gran velocidad de respuesta.

A partir del 2003, en Japón comenzaron a emplearse como etiquetas, en las que la gente podía leer con sus dispositivos móviles información relacionada con productos, servicios y eventos, cifrando los contenidos en: Direcciones URL, mensajes de texto, textos, etc.

Imagen 2. Ejemplo de un código QR

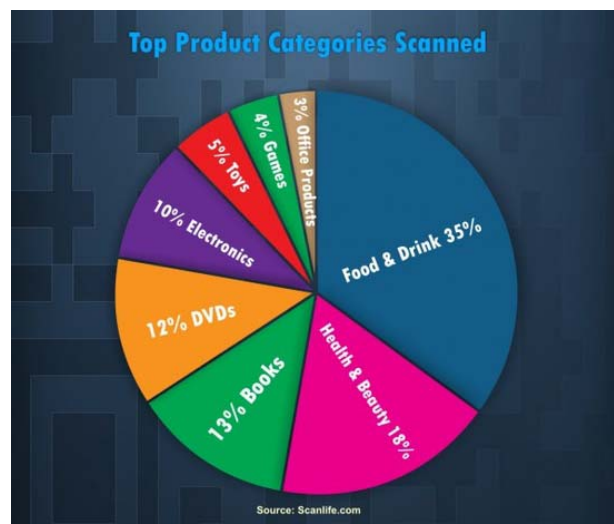


Fuente: Autor.

En el mundo, estos códigos son usados para productos tales como: Productos de oficina, comidas y bebidas, juegos, juguetes, productos electrónicos, Dvd's, libros y productos de belleza y farmacia. En la mayoría de los casos, los productos que mas usan los códigos QR son las bebidas, comidas, productos de belleza, libros y Dvd's. En Corea del Sur, se usan estos códigos para realizar compras en línea de productos domésticos sin necesidad de asistir a un supermercado, simplemente usando su smartphone y listo.

Respecto a la aplicación para el mantenimiento industrial, su aplicación no es representativa, pero es una alternativa tecnológica para lograr una Gestión de Activos de envergadura.

Imagen 3: Top de productos escaneados en el mundo

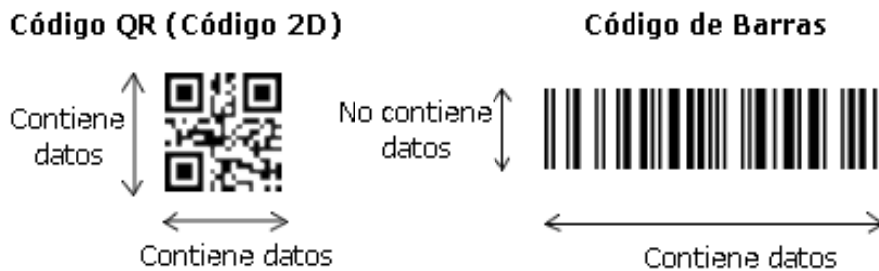


Fuente: <http://www.codigos-qr.com/category/infografias/>

ESTRUCTURA DE LOS CÓDIGOS QR

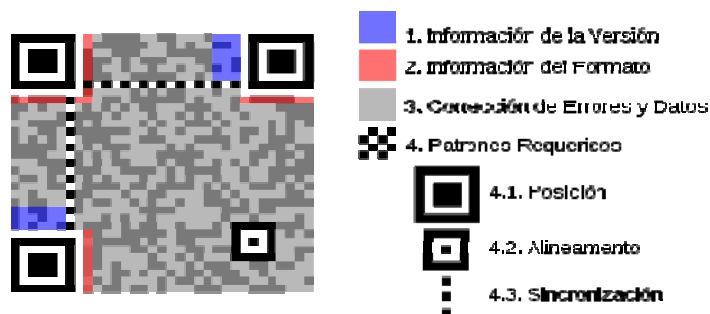
Estos códigos, son la evolución de los códigos de barras, los cuales se han usado comúnmente para la gestión de los inventarios de productos y activos en todo el mundo y su diferencia estructural consiste en que los códigos de barras usan un solo esquema de almacenamiento de datos, mientras que el QR utiliza dos esquemas de almacenamiento, lo que le da mayor versatilidad y capacidad de almacenamiento de datos.

Imagen 4: Diferencias entre códigos de barras y QR



Fuente: Imagen tomada de la página de www.Denso-Wave.com

Imagen 5: Esquema para el almacenamiento de la información en códigos QR



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_QR

IMPLEMENTACIÓN

En la ciudad de Barrancabermeja, junto con la empresa LEOTECNICAS LTDA., empresa nacional y de la localidad, realizamos la implementación de estos códigos para la organización de la información de mantenimiento de motores eléctricos, el caso de estudio e implementación para la planta de gas - GALÁN de la empresa ECOPETROL S.A., a través del servidor de contenidos web que usa esta empresa, demostramos la funcionalidad y la eficacia que se tiene con esta herramienta que, logrará ser de gran utilidad para empresas robustas que requieran realizar en línea toda la gestión del activo y en referencia, hacer uso desde cualquier dispositivo móvil con acceso a internet para registrar las actividades realizadas sin necesidad del uso del papel, contribuyendo con el medio ambiente. Como también, de enlazar las facilidades de algunos software's respecto a la planeación de los recursos empresariales o de gestión de activos como la planeación y programación de mantenimiento que se tendrán de primera mano todos los datos actualizados del activo.

En este caso, los códigos QR, serán puentes fundamentales para la obtención y registro de los datos desde el sitio de ubicación de los activos en tiempo real.

En la imagen 6, se ilustra la metodología que se implementó junto con los Ingenieros Luis Eduardo Gómez⁸ y Jhon Freddy Franco⁹, quienes participaron en la implementación.

En este esquema se dan las pautas que se tuvieron en cuenta para lograr que la información que se encontraba dispersa de las actividades realizadas al equipo objeto de estudio, como monitoreos de condición, medición de aislamiento eléctrico, vibraciones, etc., se organizaron digitalmente y desde el mismo equipo se puede obtener en tiempo real los datos que de inmediato puedan ser analizados y tomar decisiones oportunas dado el caso usando la captura simple de códigos QR.

Imagen 6. Metodología de implementación de códigos QR para la gestión de la información de activos físicos.



Fuente: Autor.

Luego de recopilada la información suministrada por el departamento de mantenimiento de la planta de gas GALAN de la empresa Ecopetrol S.A. liderado por el Ing. Cesar Augusto Cabiedes¹⁰, se construyó el acceso web que posteriormente se utilizaría para la obtención del código QR. A través del cual se puede acceder a la información respectiva del equipo.

Imagen 7. Centralización de la Información de mantenimiento del motor de la planta de gas Galán

Fecha	Semanas	Tipo de Mantenimiento	Estado	Descripción
2011-07-01	30	Tarjetas de mantenimiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2011-08-01	39	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2011-09-01	48	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2011-10-01	57	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2011-11-01	66	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2011-12-01	75	Análisis basado en condición	Finalizado	Análisis basado en condición.
2012-01-01	84	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-02-01	93	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-03-01	102	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-04-01	111	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-05-01	120	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-06-01	129	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-07-01	138	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-08-01	147	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-09-01	156	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-10-01	165	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-11-01	174	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.
2012-12-01	183	Verificación de aislamiento	Finalizado	Verificación de aislamiento y vibraciones.

Fuente: Leotecnicas Ltda.

8.y 9. Estudiantes de La especialización de Gerencia de Mantenimiento de la Universidad Industrial de Santander - UIS periodo 2012-2013
 10. Líder de seguridad eléctrica VIT-GPO-POR - VIT Planta Galán de ECOPETROL S.A.

Imagen 8. Lectura de información del equipo a través de los códigos QR.



Fuente: Leotecnicas Ltda.

Finalmente, usando este tipo de códigos, podemos obtener de primera mano toda la información correspondiente, requerida y necesaria de un activo físico y que cumpla con el requisito de la norma PAS 55, que con el uso de dispositivos móviles, como smatphone, tablet y lectores de códigos bidimensionales se puede acceder a planos, planes y programas de mantenimiento, formatos de registros, documentos legales, procedimientos de trabajo, procedimientos seguros de operación y recomendaciones de mantenimiento y operación. Cabe resaltar, que cada usuario puede tener su manera de ingresar a su portal usando claves de acceso para algunos módulos o casos.

Para ello se debe realizar una determinante recopilación y organización de toda la información del activo y para cada uno de ellos, se establece un código autónomo y diferente, que no darán oportunidad a confundirse o indicar información errónea de éstos, ya que los códigos QR son simplemente un mecanismo de cifrado de información a través de patrones lógicos y seguros, que posteriormente dejaran disponible la información relevante para la toma de decisiones en el momento oportuno.