

# GESTIÓN DE INDICADORES EN UN LABORATORIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE.

## EMPRESA DE APLICACIONES INFORMÁTICAS DESOFT, CUBA.

Ing. Lian Lisette Hurtado Linares. [lian.hurtado@ssp.desoft.cu](mailto:lian.hurtado@ssp.desoft.cu). Especialista B en Informática. Analiza, diseña e implementa software. Participa en la implementación y Configuración de software, aplicaciones de Comercio Electrónico, aplicaciones multimedia, Páginas Web, Sitos Web y Portales. Implementa metodologías adecuadas de desarrollo de software como RUP, XP o SCRUM. Participa en la formación a otros especialistas de la actividad. Aplica las tecnologías a la solución de problemas. Investiga, analiza y busca soluciones a problemas técnicos. Actualmente se desempeña como Especialista de Calidad de Software de la Subdirección de Informatización revisando las aplicaciones desarrolladas en la entidad a nivel de subdirección.

Ing. Arlethy Betancourt Matos. [arlethy@gtm.desoft.cu](mailto:arlethy@gtm.desoft.cu). Especialista en Informática. Analiza, diseña e implementa software. Participa en la implementación y Configuración de software, aplicaciones de Comercio Electrónico, aplicaciones multimedia, Páginas Web, Sitos Web y Portales. Implementa metodologías adecuadas de desarrollo de software como RUP, XP o SCRUM. Participa en la formación a otros especialistas de la actividad. Aplica las tecnologías a la solución de problemas. Investiga, analiza y busca soluciones a problemas técnicos. Actualmente se desempeña como Especialista de Calidad de Software de la Subdirección de Informatización revisando las aplicaciones desarrolladas en la entidad a nivel de subdirección.

### RESUMEN

El presente trabajo fue desarrollado por parte del grupo de calidad de la Empresa de Aplicaciones Informáticas Desoft Sancti Spíritus y como resultado del intenso trabajo de pruebas y revisiones de calidad de software que se han desarrollado en los últimos 2 años. El objetivo principal de la presente investigación es realizar un importante análisis de los indicadores que deben ser manejados y tenidos en cuenta en un laboratorio de pruebas de calidad de software, así como su relevancia dentro de la estrategia empresarial para mejorar la gestión interna de procesos tales como: Desarrollo de software y pruebas de software en sí. Los resultados se validan a través de una aplicación informática que gestiona y visualiza información, logrando resultados valiosos que demuestran la efectividad de los datos estadísticos recopilados para la toma de decisiones, asociados a procesos de desarrollo de software, gestión de la innovación y derivados. Esta investigación fue ampliamente aceptada por los involucrados, ya que ayuda a la mejora continua de los servicios, productos y procesos internos de la empresa.

**Palabras clave:** Pruebas de software, Calidad de Software, Gestión de Indicadores, Gestión de la Innovación.

---

# INDICATORS MANAGEMENT IN A SOFTWARE TESTING LABORATORY.

## ABSTRACT

The present work was developed as part of the quality group of the Desoft Sancti Spíritus Computer Applications Company and as a result of the intense work of tests and software quality reviews that have been developed in the last 2 years. The main objective of the present investigation is to make one important analysis of indicators that must be handled and taken into account in a software quality testing laboratory, as well as its relevance within the business strategy to improve the internal management of process such as: software development and software testing itself. The results are validated through a computer application that manages and displays information, thus achieving valuable results that demonstrate the effectiveness of the statistical data gathered for decision-making, associated with software development processes, innovation management and derivatives. This research was widely accepted by those involved as it helps for continuous improvement in the company's internal services, products and processes.

**Key Words:** Software testing, Software Quality, Management of Indicators, Management of Innovation

## 1. INTRODUCCIÓN.

Hace ya algunos años se constituyó en la Empresa de Aplicaciones Informáticas Desoft un laboratorio nacional de prueba de software, con el objetivo de realizar revisiones de calidad que permita a dicha industria; por un lado, otorgar objetivamente reconocimientos a productos; y por otro generar información objetiva y confiable en forma de estadísticas y registros que faciliten elevar la confianza en los productos de software. Con el paso del tiempo se ha ido extendiendo este objetivo como parte de la visión de los miembros del equipo y su comprometimiento con el trabajo, llegando a ser de interés el reconocimiento a probadores de software, al trabajo del laboratorio en sí, y a lo útil de la información que allí se genera para toda la gestión interna de la organización.

Actualmente en la empresa no se cuenta con una base de datos completa y confiable de personas con algún conocimiento en pruebas, de todos los productos que se liberan por el grupo de calidad, de las versiones de los productos, etc. En el laboratorio nacional de prueba de software de Desoft se quieren dar a conocer todos estos aspectos a los directivos, ya sea de gestión del conocimiento, gestión de la innovación, y cualquier otro interesado, permitiendo así generar estadísticas sobre las condiciones actuales de la empresa y facilitar acciones que puedan mejorarlas y ser más efectivas para con el mercado actual. También es objetivo del laboratorio generar y compartir métricas de calidad, recibir apoyo e intercambios con entidades fuertes en este sentido y dar a conocer los resultados según se vayan obteniendo.

Independientemente de los datos importantes que se recogen como parte de las pruebas, dígame: la efectividad o no de una determinada prueba, la densidad de los defectos hallados, los defectos por severidad o por re-trabajo, por solo mencionar algunos, existen otros datos que también se recogen de manera casi imperceptible y que hasta el momento se consideraban intrascendentes fuera del marco cerrado del laboratorio de pruebas. Dentro de estos aspectos están, por ejemplo, la efectividad del probador, los errores según la tecnología usada, los errores según las categorías de revisión, los tipos de aplicaciones revisadas, las regiones geográficas con más o menos errores,

---

etc. Todo esto puede parecer algo sin importancia, pero cuando se maneja una empresa de software con dependencias externas geográficamente muy alejadas, con características de mercados algo diferentes, infraestructuras distintas, escaso personal estrictamente especializado y muchas otras, se puede afirmar que nada es intrascendente, todo detalle es importante con el fin de saber cómo orientar la correcta producción de la entidad.

Pero: ¿Se utiliza esa información adecuadamente? ¿Se convierte en información objetiva para el resto de la empresa? ¿Se comparte interactivamente dicha información fuera del ámbito del propio laboratorio? Estas fueron algunas de las preguntas que se realizaron entre sí, un equipo de probadores de la Empresa de Aplicaciones Informáticas Desoft con el objetivo de externalizar información y aportar resultados importantes a otros procesos que no fueran exclusivamente los procesos productivos y de desarrollo; sino procesos de calidad, de innovación, de dirección y demás.

En este sentido se usa una herramienta informática para gestionar parte de la información del laboratorio y brindarla de forma oportuna a quién pueda interesar dentro de la entidad, dígame directivos, subdirectores, especialistas comerciales y de recursos humanos, entre otros.

En este trabajo se pretende mostrar los resultados obtenidos por parte del laboratorio de pruebas de la Empresa de Aplicaciones Informáticas Desoft, que lleva 3 años en funcionamiento ininterrumpido y que está obteniendo resultados importantes dentro de la empresa. Se muestran datos interesantes sobre estadísticas del laboratorio y sus integrantes poniendo los mismos al alcance de todos.

## 2. DESARROLLO

Las pruebas de software (software testing) se basan en la investigación empírica y técnica que permite proporcionar información objetiva sobre la calidad de la aplicación a las partes interesadas. Las mismas forman parte crítica del proceso de control de calidad y es por ello que no se pueden subestimar las pruebas de software, si se desea garantizar un producto de calidad a los usuarios.

Las pruebas son básicamente un conjunto de actividades dentro del desarrollo de software, estas actividades podrán ser implementadas en cualquier momento de dicho proceso de desarrollo, dependiendo del tipo de pruebas. Existen distintos modelos de pruebas, a cada uno corresponde un nivel distinto de involucramiento en las actividades de desarrollo. [1]

En este sentido están como 2 grandes grupos, las **pruebas funcionales** que involucran a los requerimientos funcionales (RF), para las que se diseñan y ejecutan casos de pruebas y las **pruebas de sistema** que se enfocan en los requerimientos no funcionales (RNF) del sistema pero que le aportan gran valor al mismo como, por ejemplo: seguridad, confiabilidad, disponibilidad, rendimiento entre otras.

Las actividades relacionadas con las pruebas de software, se brindan como tendencia actualmente en las empresas de software [2] ya que, en un proceso de desarrollo de software, tras la realización del análisis, diseño y en algún punto del desarrollo de la aplicación debe iniciarse la etapa de pruebas. Para esto es necesario un ambiente aislado del de desarrollo, es decir, debería simularse la ejecución de la aplicación en un entorno idéntico a donde esta se va a ejecutar y crear las condiciones mínimas para poder simular los escenarios lo más próximo a la realidad posible. [3] Estos ambientes, comúnmente se conocen como laboratorios de pruebas de software, son independientes al departamento de desarrollo, (aunque trabajan y tiene mucho en común) y existen casos que están pensados desde el punto de vista de un usuario del sistema. Teniendo en cuenta que en él se manejan montones de aplicaciones informáticas, mucho personal, diferentes ambientes de despliegue de aplicaciones, diferentes infraestructuras y demás, cabe pensar que un

---

laboratorio de pruebas de software es una fuente incesante de datos [2] que en su conjunto pueden convertirse en información valiosa para toda la organización y técnicos en general.

A partir del análisis de las principales características de la empresa y del laboratorio de pruebas en cuestión, se analizaron elementos relacionados con la gestión del conocimiento, la gestión de la calidad y la gestión estratégica, aspectos todos que contribuyen al logro de la eficiencia y eficacia en las entidades. Se profundizó en las disciplinas de las organizaciones que se consideran inteligentes, así como en normas y estándares internacionales de calidad adoptados por las PyMES.

## **2.1 Caracterización de la organización.**

La empresa de aplicaciones informáticas Desoft se puede clasificar por sus características dentro del grupo de pequeñas y medianas empresas, se cuenta en ella con un programa bien definido de gestión del conocimiento que involucra a todos los trabajadores, que fomenta la capacitación tanto interna como externa de sus especialistas, así como las herramientas para socializar y externalizar el conocimiento tácito de sus trabajadores.

Desde otra óptica también posee definido una clara gestión estratégica, su visión y misión está correctamente definidos, así como todos los objetivos que dan cumplimiento a los mismos con sus respectivos indicadores de eficiencia y eficacia. Enfoca sus servicios y productos en gran medida a su objeto social, pero sin perder de vista los clientes y sus necesidades, ya que son, a fin de cuentas, su motor principal. En el caso de la gestión de Innovación y la Calidad existen numerosas deficiencias debido a que no están definidas ni implementadas claramente políticas para ellas, no se cuenta con personal dedicado a estas tareas y no se le brinda la merecida importancia.

Sin embargo, durante los últimos 3 años se han estado realizando acciones aisladas pero acertadas en cuanto al sistema de gestión de la calidad, aspecto que se encontraba ausente casi en su totalidad dentro de la entidad y que ha tomado un auge importantísimo dentro de la misma.

Uno de los elementos más importantes que se han materializado tras los intentos de crear un sistema de gestión de la calidad, están las pruebas de productos y servicios de software, este elemento formó parte de una avanzada en la que se incluyeron aquellos procesos que estaban directamente vinculados a la producción, debido a que son sin dudas los que más valor agregado brindan al éxito de la empresa en el contexto social; luego en una segunda fase, se incluirían los procesos internos de la organización como elementos de apoyo a los procesos productivos pero con un gran peso en el logro de productos y servicios de calidad.

En específico, se materializó la idea anterior con la creación de un laboratorio de pruebas de software. El mismo tiene el objetivo de ser filtro final y liberar aquellos productos desarrollados en la empresa que pretendan formar parte de su cartera de productos oficiales o creados con fines de comercialización a nivel nacional. El mencionado laboratorio en cuestión tiene características peculiares heredadas de la organización que lo acoge, como son: escaso personal de pruebas, todos los roles se concentran en una misma persona, sus miembros se encuentran aislados geográficamente, en algunos casos no poseen preparación diferenciada como ingenieros en pruebas de software y algunas otras, esto hace que sea aún más importante conocer todos aquellos aspectos que permitan gestionar correctamente los roles de estas personas para hacer más efectivo el trabajo. La dirección del laboratorio se encuentra en la División territorial Desoft Sancti Spíritus con miembros de otras provincias como la Habana, Ciego de Ávila y Holguín. Poseen una metodología de trabajo, procedimientos definidos para pruebas internas, de liberación y de aceptación, se realizan varios tipos de pruebas como exploratorias, funcionales, de sistema, se elaboran expedientes de pruebas y además se cuenta con informes de calidad tras cada etapa de revisión y tras la liberación final de los productos.

---

Todos los elementos mencionados anteriormente son conocidos por el resto de la empresa a través de un informe realizado por el jefe de laboratorio y que muchas veces carece de trascendencia debido a la falta de oportunidad con que se emite o el desconocimiento del mismo por parte de aquellas personas puramente productivas, que son quienes deciden y planifican los proyectos de desarrollo y de investigación. Es por ello que como parte de una iniciativa del grupo de calidad de la división territorial Sancti Spíritus surge la idea de materializar indicadores del laboratorio que sirvan de base a decisiones de otras áreas importantes dentro de la empresa como la gestión de la innovación, el conocimiento y la visión estratégica.

Estos indicadores serán expuestos en una aplicación web propia de la entidad, de fácil acceso y que será pública para todas las divisiones de la empresa haciendo que su consulta diaria ayude a la gestión productiva y de innovación de las mismas.

## 2.2 Indicadores

Teniendo en cuenta las perspectivas analizadas y descritas anteriormente, se proponen un conjunto de indicadores que aportan valor a cada una de ellas y dan un visión más rápida y concisa de su eficacia.

### **Perspectiva “Gestión del conocimiento”**

Entre los indicadores que pueden ser efectivos en esta área están sin dudas las competencias laborales de los trabajadores y todo material considerado de formación que pueda servir para el estudio guiado o individual de capacitación.

En este sentido se brindan por parte del laboratorio de pruebas los siguientes elementos:

- Efectividad del probador.
- Evaluación trimestral del probador.
- BD con experticia del personal de pruebas.
- Conocimiento de calidad de software por provincias, fuentes de adquisición, etc.
- Expediente de pruebas.

Estos elementos ayudan a:

- **Detectar líderes.** Esta actividad persigue que sean reconocidas las competencias blandas de las personas que; con mayores conocimientos en el tema sean capaces a su vez de dirigir equipos de trabajo bajo las condiciones explicadas de lejanía geográfica y escasos conocimientos, rompiendo así los clásicos esquemas de equipos tradicionales. Esta cultura del liderazgo fomenta las aspiraciones de capacitación de los miembros bajo el mando del líder, así como el interés por coordinar el trabajo y realizar diagnósticos tanto a proyectos como al personal, entre otras.
- **Formar base documental.** Esta actividad está orientada a dejar evidencia escrita y de consulta posterior por los interesados, de toda aquella documentación que se genera durante las pruebas y que son parte del expediente de las mismas. De esta manera se puede llevar un control del proceso de prueba por parte de los directivos y además servir de estudio y superación a futuros integrantes del equipo de trabajo.

### **Perspectiva “Gestión de la innovación”**

Desde esta perspectiva se brindan elementos enfocados principalmente a los productos de software en sí y las necesidades de mercados por regiones del país, entre otros. En este sentido algunos de los elementos brindados por la gestión del laboratorio son:

- Base de datos con los productos liberados.  
De estos productos se tiene:

- Tipo de producto: (de gestión (económica, productiva, de RRHH), educativos, portales, multimedia)
- Tecnologías: (lenguajes de programación, lenguajes de bases de datos, frameworks)
- Versiones: (describiendo en cada momento las características de la misma)
- Ficha del producto: (documento que describe el producto en mayor profundidad y especificidades).
- Certificaciones.
- Tecnologías más usadas.
- Tecnologías por provincias.
- Cantidad de Iteraciones del producto.
- Cantidad de no conformidades (NC) del producto y sus artefactos asociados.
- Porcentaje de NC por categorías (Documentación, aplicación, diseño, material de formación).
- Porcentaje de NC por tecnologías usadas.
- Provincias/Productos liberados.
- Cantidad de NC por provincias.

Estos elementos ayudan a:

- **La gestión de la Innovación.** La actividad de innovación de productos y servicios puede verse afectada por estos elementos ya que se pueden, por ejemplo, tomar decisiones sobre el uso de una u otra tecnología para determinados tipos de proyectos, se tiene además el conocimiento de todos los productos liberados en la empresa y para qué sirven, lo que evita desarrollos repetidos de aplicaciones con similares fines y propicia la evolución de los existentes; ayuda a valorar si una aplicación debe o no ser migrada a otra tecnología en versiones futuras; entre otras.
- **La gestión de proyectos.** Esta actividad se nutre obteniendo información sobre regiones del país más fuerte en una u otra tecnología, o en un tipo de proyecto específico y orientando hacia allí la estrategia de mercado adecuada. Se decide qué proyecto puede ser un nuevo desarrollo o es simplemente una evolución de un producto existente, esto hace más efectiva la gestión de los recursos (humanos y técnicos) dentro de un proyecto y ayuda a garantizar el éxito del mismo.

### **Perspectiva “Gestión de la Calidad”**

Esta perspectiva es considerada intangible para muchas empresas y aunque algo hay de cierto en sus resultados poco palpables, no cabe duda que brinda aportes muy significativos que aseguran y controlan los procesos productivos y de desarrollo, garantizando finalmente que se muestre la calidad en sus productos y servicios. Orientado a esto, un laboratorio de pruebas de software es una fuente inagotable de elementos que brindan la visión de calidad de una empresa en todos los sentidos, es por ello que todos los elementos anteriores y muchos más forman parte de esta perspectiva.

Se mencionarán, por tanto, algunos que principalmente tributan a la calidad interna de los procesos de la organización, como son:

- Quejas de clientes (trimestrales y anuales).
  - Quejas vs productos.
  - Quejas vs servicios.
  - Resultados de las verificaciones de los servicios.
  - Resultados de encuestas de satisfacción a los clientes.
  - Resultados de revisiones a procesos internos
-

Estos elementos ayudan a:

- **La gestión de la calidad.** Permite la mejora continua sobre procesos y servicios basado en acciones correctivas y lecciones aprendidas. Fomenta la cultura de la calidad a través del quehacer organizado, revisiones constantes.
- **Formar base documental.** Ayudan dejando constancia de todas las revisiones que se realizan a procesos y servicios, como actas, informes de revisiones, encuestas y registros de quejas.

### 2.3 Resultados

Esta iniciativa ha venido teniendo algunos resultados que ya se hacen valer en la división Desoft Sancti Spíritus y que se muestran como ejemplo de todo lo anteriormente explicado. Estos resultados tienen trascendencia en las decisiones estratégicas de la entidad, y ya se encuentran disponibles para su análisis y discusión por todas las partes pertinentes. A continuación, se muestra la Figura 1 que representa la efectividad y margen de error de los probadores teniendo en cuenta la cantidad de no conformidades que estos detectan y que porcentaje de ellas son canceladas.

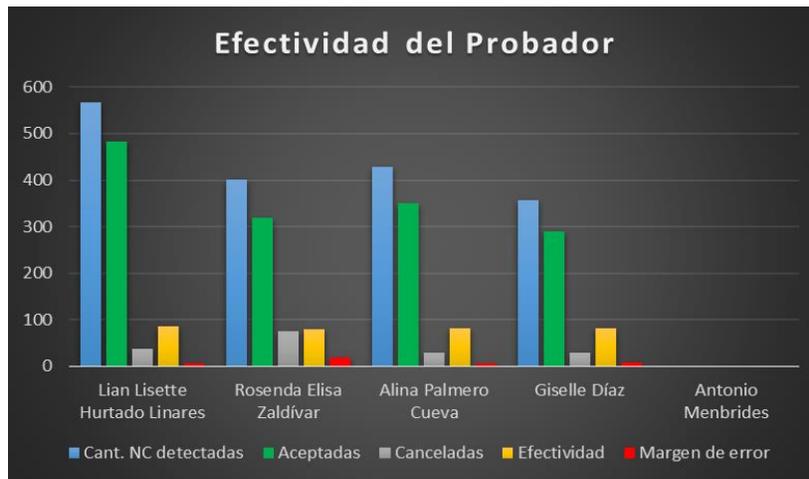
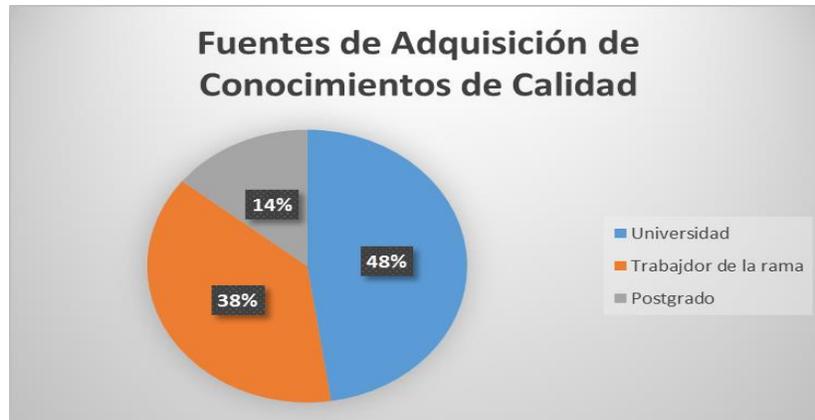


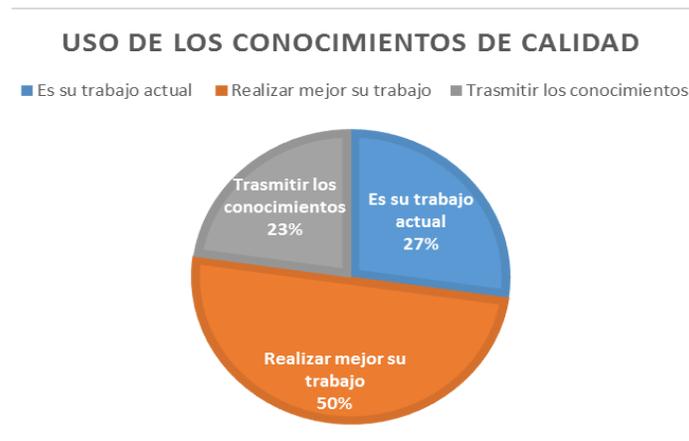
Figura 1: Gráfico de efectividad de los probadores. [4]

A continuación, vemos la Figura 2 que muestra algunos datos recogidos sobre los implicados que demuestran que los conocimientos que tienen de calidad fueron adquiridos fundamentalmente en la universidad, existiendo un bajo porcentaje de estos conocimientos adquiridos en el postgrado lo que ayuda a la gestión del conocimiento a saber cómo marcha el proceso de capacitación en este aspecto y ayuda a tomar medidas en este sentido.



**Figura 2: Gráfico de adquisición de conocimientos de Calidad. [4]**

Este conocimiento de calidad es aplicado en diferentes escenarios y la Figura 3 que se muestra debajo trata sobre el porcentaje de estas personas que usan ese conocimiento como parte de su trabajo actual.



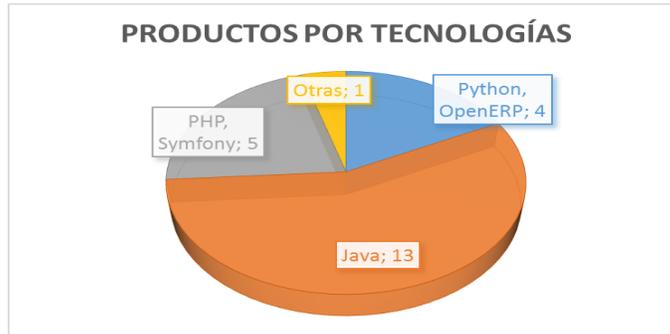
**Figura 3: Aplicación de los conocimientos de Calidad. [4]**

Desde otra óptica ha podido mostrarse los diferentes tipos de productos que han pasado por el laboratorio y cuales han sido los que predominan. Ver Figura 4.

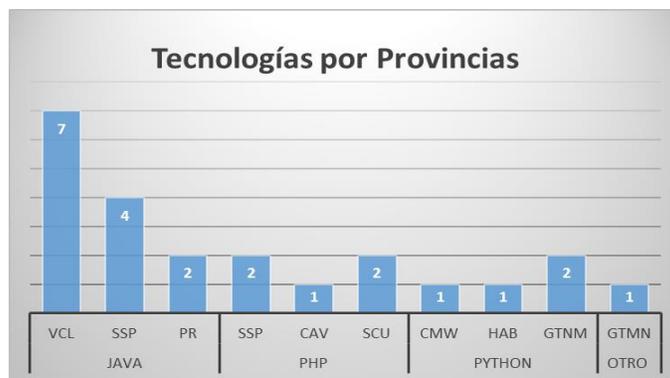


**Figura 4: Tipo de Aplicaciones. [4]**

En este sentido también se tienen cuáles han sido las tecnologías predominantes, incluso con una ponderación de las mismas según las provincias que las usan; esto se muestra en las Figuras 5 y 6 que se muestran a continuación.

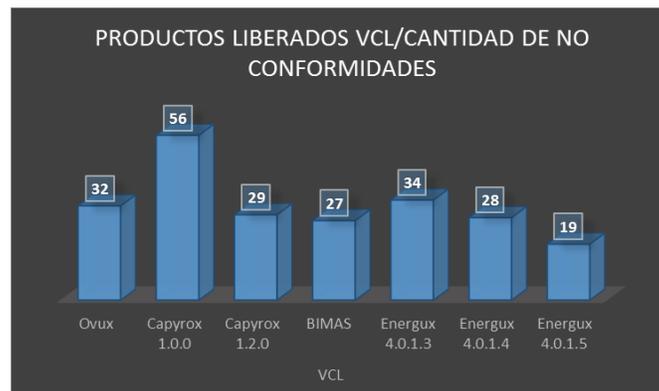


**Figura 5: Productos por tecnologías. [4]**



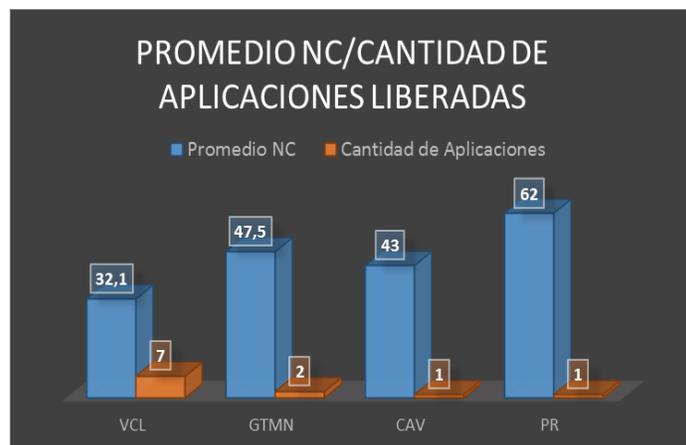
**Figura 6: Tecnologías más usadas por provincias. [4]**

También se hace de vital importancia los productos liberados por provincias y la cantidad de no conformidades detectadas en cada caso para valorar la eficacia del proceso de desarrollo y de la tecnología asociada. En la figura 7 que se muestra seguidamente se observan datos de Villa Clara (VCL) que ha sido la provincia del país con más productos liberados y la cantidad de no conformidades de los mismos.



**Figura 7: Productos liberados/ cantidad de no conformidades - VCL. [4]**

Lo anteriormente expuesto se corrobora con la siguiente gráfica que muestra que Villa Clara es la provincia con más bajo promedio de no conformidades (NC) por aplicación liberada. Ver Figura 8.



**Figura 8: Promedio de NC por cantidad de aplicaciones liberadas. [4]**

### 3. CONCLUSIONES

La gestión de un laboratorio de pruebas es sumamente útil en la gestión empresarial, mucho más allá de conocer los indicadores de calidad de productos, servicios y artefactos correspondientes. Aporta elementos importantes que pueden manejarse para dotar de mayor efectividad la gestión del conocimiento, de la innovación, de la calidad y la gestión estratégica en sí.

Los datos mostrados en este informe han sido acogidos con mucha aceptación por parte de los directivos de la División territorial Desoft Sancti Spíritus con la intención de nutrir a la empresa y la propia división de elementos importantes que a partir de su aparición deberán tenerse en cuenta para la toma de decisiones y el enfoque estratégico de informatización dentro de la entidad y todas sus dependencias.

De manos de los directivos está el convertir esta información en consulta obligatoria para medir la calidad de la organización.

### 4. REFERENCIAS

[1] Pruebas de Software. Consultado el 17 de Enero de 2017.

[2] Tayché, C. G., Yanet, B. R., Raykenler, Y. H. y Aylin, F. E. (2014) Estrategia para desarrollar la perspectiva Procesos internos en un laboratorio de pruebas de software. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol 8, Iss 4, Pp 145-156 (2014)

<https://doaj.org/article/b3fe40304b6f49bab2cadcf0edf5fa>

[3] QA: Pruebas para asegurar la calidad del producto software (I). Consultado el 17 de Enero de 2017. Recuperado de: <http://blog.elevenpaths.com/2014/09/qa-pruebas-para-asegurar-la-calidad-del.html>

[4]<https://mantis.ssp.desoft.cu>

## **5. SOBRE LOS AUTORES**

Ing. Lian Lisette Hurtado Linares trabaja en la Empresa de Aplicaciones Informáticas Desoft, específicamente en la división territorial de Sancti Spíritus, tiene una experiencia de 9 años en el departamento de desarrollo de software y hace 5 años se desempeña específicamente en el rol de especialista de calidad de software estando al frente de un grupo nacional de revisiones técnicas a los productos de software. Categoría Docente: Instructor Interno de Desoft. Miembro de la Asociación Nacional de Economistas de Cuba ANEC. Unión de Informáticos de Cuba UIC.

Ing. Arlethy Betancourt Matos trabaja en la Empresa de Aplicaciones Informáticas Desoft, específicamente en la división territorial de Guantánamo, tiene una experiencia de 6 años en el departamento de informatización y hace 3 años se desempeña específicamente en el rol de especialista de calidad de software. Categoría Docente: Instructor Interno de Desoft. Miembro de la Asociación Nacional de Economistas de Cuba ANEC. Unión de Informáticos de Cuba UIC.

---