

Reincorporación de Computadoras en Instituciones Educativas

Primer Autor

M.C. Rosi Areli Hernández Cruz

Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla de Reyes, Hidalgo México,
areliher@yahoo.com.mx

Universidad Valle Del Bravo, Tampico, tamps.

RESUMEN

En la educación, las tecnologías de la información tienen gran potencial en todos los ámbitos, desde básica a universitaria. Y es debido a ello, que organismos educativos se encuentran interesados en renovar en periodos cortos de tiempo sus computadoras. Sin embargo, la constantes "actualizaciones" tecnológicas son causantes de que los centros educativos retiren computadoras adquiridas 4 o 5 años atrás, aún funcionando, sin considerar que pueden seguirse aprovechando para dotar de mayor infraestructura tecnológica a escuelas de cualquier nivel. La presente investigación, presenta una alternativa que propone replantear las nuevas funciones de las computadoras, con el objeto de incrementar los recursos tecnológicos a disposición de los estudiantes, generando el desarrollo de habilidades informáticas que permitan limitar, la rezagada posición de sus fortalezas científicas y tecnológicas incrementando su competitividad. El ahorro económico que presenta la reincorporación de equipo obsoleto, representará un impacto importante para quienes lo apliquen, sin que, de ningún modo, su utilización tenga por qué significar una disminución de productividad de las tareas que con ellos se realicen, siempre que la correspondencia entre las prestaciones solicitadas a la computadora y las prestaciones de la misma hayan sido analizadas convenientemente.

Palabras claves: Equipo Obsoleto, Reincorporación, Infraestructura, Hardware.

ABSTRACT

In education, the technologies of the information have great potential in all aspects, from basic to college education. And it is due to it that educative organisms are interested in renewing in short periods of time their computers. Nevertheless, the constant "technological updates" have become the reason of which the educative centers retire computers they had acquired 4 or 5 years ago, still working, without considering that they can still take advantage of the equipment to improve the technological infrastructure of schools at any level. The present investigation, displays an alternative that proposes to reframe the new functions of the computers, with the intention of increasing the technological resources for disposition of the students, generating the development of computer science abilities that allow to limit, the straggler position of its scientific and technological strengths increasing its competitiveness. The economic saving that presents the restoration of obsolete equipment, will represent an important impact for those who apply it, without, it in anyway, has to mean a diminution of productivity of the tasks that with them are made, whenever the correspondence between the benefits asked for to the computer and the benefits of the same one has been analyzed properly.

Key words: Obsolete equipment, Restoration, Infrastructure, Hardware.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la posibilidad de adquisición de computadoras a bajo costo hace posible que éstas puedan ser obtenidas con mayor facilidad. Esto ocasiona que los usuarios, replacen en poco tiempo los equipos que poseen por equipos con mayores prestaciones.

Ahora, si se considera que en los centros educativos, se efectúa el retiro masivo de sistemas informáticos, cuando existe la posibilidad de equipar nuevamente los espacios destinados a laboratorios o centros de cómputo, el problema que se genera es precisamente, el almacenaje de Computadoras Personales (PCs) consideradas como “obsoletas”, entendiéndose con éste termino como, el equipo de cómputo que ya no posee las características necesarias para el soporte del software y hardware de última generación.

Esta situación no ha sido ajena a la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH), institución que en los últimos años ha retirado de sus aulas, un importante número de computadoras aún cuando muchas de ellas seguían funcionando.

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Las computadoras, han sido consideradas desde hace muchos años herramientas informáticas que permiten procesar y administrar gran cantidad de datos; debido a esto, se han convertido en uno de los elementos claves para el desarrollo de cualquier sector, independientemente de su aplicación.

En la década de los 50's, el software cobró especial importancia cuando se hizo evidente que algunas operaciones de computadoras eran repetitivas, pero que podrían automatizarse mediante el uso de programas, naciendo así, los primeros sistemas operativos, los cuales se convirtieron en parte fundamental para la operatividad de una computadora. Entendiéndose por software como el conjunto de instrucciones y/o programas que utiliza una computadora para operar.

Es importante mencionar que el vínculo existente entre el hardware (partes tangibles) y el software (programas e instrucciones) es simplemente imprescindible. Sin embargo, es este último quien define en muchas ocasiones el desarrollo tecnológico del hardware, pues es precisamente el hardware el que debe tener la capacidad de ejecución de las instrucciones asignadas.

Esto quiere decir que, cada vez que se requiera utilizar software de última generación probablemente también se adquirirá nuevo hardware, motivo por el cual deberá actualizarse el equipo informático o bien será necesario sustituirlo por otro con las implicaciones económicas que esto trae consigo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad los avances tecnológicos permiten a millones de personas vender, comunicarse, aprender y divertirse, convirtiéndose en instrumentos para un mejor desarrollo de la sociedad. Sin embargo, tal como otros medios de comunicación, no aprovechamos toda su capacidad.

Dichos avances han impactado al sistema educativo y actualmente tienen un valor importante, pues su aplicación permite mayor interactividad y flexibilidad del aprendizaje. Así mismo, estos ofrecen la posibilidad de obtener de forma inmediata, gran cantidad de información a través del Internet o simplemente la manipulación de las herramientas de software fortalecen el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para tal propósito, la UTHH ha puesto a disposición de sus alumnos la infraestructura informática necesaria para sus actividades educativas, y, durante este periodo, a lo largo de sus 10 años de existencia, ha ido sustituyendo sus computadoras por otras con mayores prestaciones.

Lo anterior como parte fundamental para lograr uno de sus principales objetivos que es impartir educación tecnológica de nivel superior para la formación de recursos humanos aptos en la aplicación de conocimientos y la solución creativa de problemas, con un sentido de innovación e incorporación de los avances científicos y tecnológicos.

Sin embargo, al adquirir nuevas PCs, ha ido retirando un importante número de equipos de cómputo, los cuales, se almacenan en bodegas debido a que ya no cuentan con las características de hardware apropiadas para el almacenamiento y soporte de software de última generación, sin embargo, muchos de éstos seguían funcionando.

Ante este hecho surgen algunos cuestionamientos como:

a.- ¿Realmente es necesario, invertir en periodos muy cortos de tiempo grandes cantidades de dinero en infraestructura informática para lograr la incorporación de los avances científicos y tecnológicos de última generación?

b.- ¿Existe la posibilidad de que los equipos de cómputo retirados puedan seguir utilizándose?

c.- ¿Es aceptable el retiro de computadoras en funcionamiento, sin antes analizar la posibilidad de alargar su vida útil asignándolas a otras funciones?

d.- ¿Cuál será el impacto de aceptación de los trabajadores y alumnos al reutilizar equipo de cómputo en la UTHH?



Figura 1: Equipo de cómputo almacenado.

El problema en sí, radica que en virtud de las actualizaciones de infraestructura tecnológica se retiran equipos de cómputo que aún funcionan (Ver Fig. 1), y que pudieran ser utilizadas para realizar operaciones básicas en otras áreas donde no se requiera que éstas tengan características sofisticadas, por lo que es imprescindible aplicar estrategias para la reincorporación de computadoras que han sido almacenadas.

4. LA REUTILIZACIÓN DE COMPUTADORAS PERSONALES.

Décadas atrás sólo una parte muy pequeña de la población podía acceder a alguno de los entonces escasos aparatos eléctricos y electrónicos que se fabricaban, ya que su elevado precio los hacía inaccesibles para la mayoría.

Por esta razón, se utilizaban durante largos períodos de tiempo, reparándolos sucesivamente, y sólo deshaciéndose de ellos cuando la reparación se hacía ya imposible.

Sin embargo, actualmente, la rápida evolución de la microelectrónica ha permitido crear una enorme variedad de equipos destinados a satisfacer muy diferentes necesidades y deseos a precios asequibles para un alto porcentaje de la población. Por ello, su producción y consumo han aumentado hasta alcanzar niveles impensables hace no mucho tiempo.

Además, la disminución del período de su tiempo de uso, ha hecho que el plazo que transcurre desde su adquisición hasta que se desecha, llegue a ser en la actualidad, en muchos equipos, de un escaso número de años.

4.1 LA CHATARRA INFORMÁTICA.

Una computadora queda obsoleta no porque no se pueda trabajar con ella, sino porque no podemos instalarle utilidades nuevas (paquetes de oficina, de contabilidad, diseño gráfico, entre otros). Además, las conexiones para periféricos cambian, se modernizan y dejan de ser compatibles con las de anteriores aparatos.

Llega un momento en que ampliar la computadora resulta más caro que comprar un nuevo equipo, porque es difícil encontrar hardware de la antigua generación, sin olvidar la memoria que necesitan las máquinas para

instalar la última versión de un video-juego o la velocidad de navegación en Internet, que requieren un equipamiento mínimo.

Por ello, cuando la computadora ya no puede ampliarse, y las empresas como las familias deciden invertir en una nueva máquina, el viejo aparato se convierte en un estorbo.

Algunas cifras importantes que indican la magnitud de los problemas de chatarra informática se describen a continuación:

España genera al año entre 100.000 y 160.000 toneladas de basura electrónica doméstica. Mientras que cada día, en el estado de California quedan obsoletas más de 6.000 computadoras. Dundee J. Navin Chandra, profesor de la Carnegie Mellon University afirma que en EEUU " en la actualidad por cada tres computadoras que se compran, dos quedan obsoletas"(EROSKI).

La National Recycling Coalition predice que en el 2007 habrá en EEUU la enorme cantidad de 500 millones de computadoras obsoletas. Pero, de acuerdo con la Silicon Valley Toxics Coalition, más del 50% las computadoras que se desechan son funcionales y han sido desechados para ser sustituidos por otras de última tecnología.

En México no se tienen datos exactos sobre la cantidad de computadoras que son desechadas anualmente, sin embargo, se conoce que de 2001 a 2006 el uso de computadoras en México ha incrementado en un 11.9%, al pasar de 23 millones 644 mil 198 personas que usan computadora a 26 millones 593 mil 409 usuarios. Estas cifras las dio a conocer el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI).

El tema de los desechos electrónicos es motivo ya de preocupación internacional. La ONU impulsa una convención internacional para regular su manejo y en Estados Unidos, La Unión Europea e incluso en China se empiezan a adoptar medidas legales y operativas para reducir los componentes tóxicos y promover un reciclaje seguro y a gran escala.

En México, no existe aún un diagnóstico del problema y mucho menos, normas para el manejo de desechos.

El Instituto Nacional de Ecología (INE), arrancó apenas en mayo de 2005, el estudio de Productos Electrónicos y Contaminación en México, que pretende evaluar los posibles riesgos para la salud y el medio ambiente y que debió estar concluido a fines del 2006.

4.2 NECESIDAD TECNOLÓGICA DE ÚLTIMA GENERACIÓN.

Puede entenderse entonces que, en los últimos años, cuando se requieren mayores prestaciones del equipo de cómputo para guardar mayor cantidad de información, minimizar los tiempos de respuesta y trabajar con imágenes de mejor calidad, se piensa evidentemente, en hardware de última generación.

Y ello es completamente comprensible cuando se trata de aplicaciones prácticas en áreas técnicas, económicas, científicas, entre otras. Pero cuando se trata de aplicaciones en donde no se requiere más que las aplicaciones funcionales de oficina y de acceso a los recursos del Internet, bien pueden ser utilizados equipos de mediados de la década de los 90s.

El mercado de las computadoras está dirigido por comerciantes que buscan vender hardware y software nuevos. Promover la reutilización no da beneficios comerciales de mercado. Como Linux no necesita un gran hardware, es muy útil usar un hardware pequeño.

5. ALTERNATIVAS.

Con base en lo anterior, es evidente que la marcada situación de adquirir nueva tecnología, se basa en la necesidad imperante de adquirir nuevo hardware, aunque propiamente es el software quien exige su aplicación en hardware de última generación.

Sin embargo, los equipos de cómputo, pueden seguir operando con el software adecuado y ofrecer las mismas características de velocidad y procesamiento en tareas de oficina, enseñanza-aprendizaje y acceso a Internet. Para

ello, el procedimiento a seguir es: la evaluación y valoración de las tareas a realizar, así como, la reasignación a dichas tareas específicas.

Fue importante realizar un estudio sobre el software que pudiera ser utilizado para hacer que el equipo de computo discontinuado fuera puesto en función nuevamente. Y finalmente, se decidió utilizar GNU/Linux.

GNU/Linux, representa una alternativa para la reincorporación de equipo “obsoleto”, sin que ello implique realizar grandes erogaciones económicas, debido a que no se requiere realizar pagos de licenciamiento, y las aplicaciones pueden ser fácilmente adquiridas ya sea vía Internet o bien obtenidas con la distribución que se haya decidido utilizar.

Además, de que GNU/Linux, forma parte de la gama de software libre, por lo que posee todas las ventajas de uso, aplicación y distribución sin incurrir en delitos por ello, ni en la realización de costosos pagos.

6. VENTAJAS PARA LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

La reincorporación de equipo “obsoleto”, representa importantes ventajas para los sectores educativos, en los que el uso del recurso tecnológico se hace cada vez más necesario.

Los beneficios que pueden obtenerse con la aplicación de software libre aplicado como estrategia para el rescate y la optimización del recurso de hardware son:

- Ahorro de costos en la adquisición de nuevas aplicaciones de software.
- Fomentar la participación, comprensión, innovación, comunicación, investigación y el aprendizaje autodidacta.
- Generar experiencia de trabajar con diversidad de aplicaciones.
- Crear una cultura para la generación de propuestas aunado a la incorporación en el campo laboral.
- Robustez del sistema y control de virus.
- Eficiencia en la administración de los equipos.
- Facilidad de instalación, mantenimiento y actualización de software.
- Valor curricular para los usuarios.

Estos y muchos otros beneficios más pueden llevar a los estudiantes, a un nuevo nivel educativo, en el que, a partir de la mayor disponibilidad de infraestructura informática se desarrollen sus habilidades.

7. REINCORPORACIÓN DE EQUIPO DE CÓMPUTO EN LA UTHH.

Después de investigar diversas alternativas bajo las cuales se pudiera reutilizar equipo de cómputo discontinuado de la UTHH, se determinó que una forma viable de hacerlo era configurando un entorno cliente-servidor utilizando software libre, bajo el cual se integraran PCs obsoletas.

Con la aplicación del software libre apropiado, los equipos de cómputo solo requieren un mínimo de características de hardware para su funcionamiento, es decir no necesitan una cantidad importante de memoria RAM, ni un procesador de última generación, ni tampoco requieren de un disco duro.

Se eligió GNU/Linux por ser el software libre que configurado adecuadamente, proporciona la posibilidad de trabajar entornos gráficos con un mínimo de requisitos de hardware a través de la aplicación de tecnología cliente-servidor.

Con base en la alternativa de software libre seleccionada, se determinaron los requerimientos de hardware. Estos se centran principalmente en el equipo de cómputo que funcionará como servidor, ya que este será el que proporcionará recursos tanto de hardware como de software a los nodos en la red.

Una vez determinadas las características de hardware de los nodos se procedió a realizar la selección de periféricos (teclado, mouse y monitor) y piezas (tarjeta de red, memorias, unidades, entre otras más) que pudieran servir. Esta selección se realizó evaluando los equipos almacenados de la UTHH (Ver. Fig.2).



Figura 2: Equipo de cómputo almacenado.

El hardware seleccionado se examinó minuciosamente para corroborar que se encontrara en perfecto estado y así cumplir con el fin específico.

Una vez seleccionado y revisado el hardware requerido, se procedió a ensamblar las piezas (tarjeta de red, tarjeta de video, memorias) realizando conexiones físicas en las entradas y zócalos correspondientes de cada dispositivo (Ver Fig. 3).



Figura 3: Evaluación de las condiciones del hardware.

Después de realizar el ensamblaje se realizaron pruebas para comprobar una vez más las piezas que habían sido ensambladas. Este procedimiento fue sumamente importante ya que sirvió para reconocer el funcionamiento correcto de las computadoras que serían utilizadas como nodos, además de permitir desechar las piezas que no funcionaban correctamente.

Los equipos seleccionados fueron finalmente incorporados a una red, utilizando topología física en estrella y tecnología Ethernet.

8. ASPECTOS GENERALES DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED.

En el servidor se instaló una distribución del sistema operativo GNU/Linux. Se eligió GNU/Linux por permitir la posibilidad de explotar y aprovechar los recursos del hardware considerado como obsoletos.

Una vez que las computadoras cliente han tenido acceso a la red, gestionan la comunicación con el servidor solicitando servicios y recibiendo respuestas, de las prestaciones que ofrece el servidor (Ver Fig. 4). Los nodos sólo procesan lo que se les envía desde el servidor, por lo que es importante señalar que no tienen la capacidad de realizar ningún proceso por ellos mismos.

El servidor en cambio, se encarga de transmitir la información solicitada de forma eficiente. De esta forma el servidor atiende a todas las computadoras de la red. Además, todas las aplicaciones que se instalen en el servidor estarán disponibles para los clientes, de acuerdo a los permisos que se establezcan.



Figura 4: Laboratorio con acceso a Internet.

9. INVERSIÓN REALIZADA.

El aspecto económico también es un factor que debe considerarse para llevar a cabo todo proyecto. Y es debido a esta situación que fue importante identificar los recursos físicos necesarios en los que debía invertirse, pues si bien no se requirió adquirir equipo de cómputo nuevo, si fue necesario pensar en la infraestructura eléctrica y de red que permitiera reincorporar el equipo para ponerlo nuevamente en función.

Una vez analizada la situación y considerada la inversión, se procedió a la adquisición del material necesario. En la UTHH se reincorporaron 20 equipos de cómputo por lo que la inversión fue de \$ 3,945.49 (373.99 USD aproximadamente) debido a que sólo se invirtió en material eléctrico, cable de red, panel de parcheo y algunos otros enseres como pijas, conectores y demás. También se invirtió en la adquisición de un servidor con las características apropiadas para dar soporte a las terminales con un costo de \$ 43 244.51 (4 089.85 USD) por lo que la inversión total fue de \$47,190.00 (4 463.00 USD).

Sin embargo, de haber comprado PC nuevas y utilizado software propietario la inversión habría sido aproximadamente de: \$ 164, 660.00 (15 607.58 USD). (Ver Fig. 5)

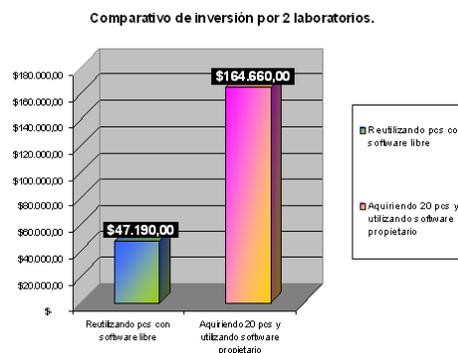


Figura 5:Comparativo de inversión.

Como se puede apreciar en la grafica anterior es evidente la diferencia de erogación económica a efectuar en cada situación. Por lo que, es importante también destacar que debe tomarse en cuenta que la inversión efectuada dependerá del número de equipos que deban reincorporarse y sus aditamentos, tales como tarjetas de red, el numero de laboratorios o áreas en las que se pretendan colocar los equipos, así como también debe considerarse los aspectos eléctricos del área . Sin embargo, al utilizar software libre la inversión siempre será inferior que la que se efectuó al utilizar software propietario y hardware de ultima generación.

9. CONCLUSIONES

Es importante evaluar las estrategias finales que se adopten para la reubicación de equipo de cómputo que sea retirado de los escritorios, con el objetivo de permitir la optimización del recurso informático a través de otras alternativas que mejoren su funcionamiento. Esto se puede lograr realizando un análisis profundo sobre las características de la tecnología que se posee para poder orientarla a otros servicios.

También es importante, adquirir nueva tecnología y/o tecnología de última generación, sin embargo, debe hacerse con un objetivo distinto al que actualmente se sigue, que es el de comprar equipos de cómputo que soporten al nuevo software del mercado.

Cabe mencionar que el implantar software libre dentro de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, representa una nueva opción de herramientas de operación para el desarrollo de las actividades de los usuarios de esta institución, además de fomentar el aprendizaje de diversas alternativas tecnológicas.

Con el uso de software libre aplicado como estrategia para el rescate, reincorporación y la optimización del recurso de hardware se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Se logra alargar la vida útil del equipo de cómputo.
- Ahorro de costos en la adquisición de nuevas aplicaciones de software.
- Fomentar la participación, comprensión, innovación, comunicación, investigación y el aprendizaje autodidacta.
- Experiencia de trabajar con diversidad de aplicaciones.
- Crear una cultura para la generación de propuestas aunado a la incorporación en el campo laboral.
- Robustez del sistema y control de virus.
- Mayor cantidad de recursos informáticos a disposición de mayor número de usuarios.
- Eficiencia en la administración de los equipos.
- Facilidad de instalación, mantenimiento y actualización de software.
- Valor curricular para los estudiantes.

Además, los equipos de cómputo como tales, están constituidos por numerosos componentes plásticos, circuitos impresos, vidrio, resistencias y una gran lista de otros componentes y materiales elaborados con metales como el cobre, plomo, acero, aluminio, silicio, estaño y otros. Por ejemplo: un monitor se encuentra constituido por elementos como el fósforo, cadmio y mercurio. Al ser desechadas, las computadoras se encuentran expuestas a las condiciones ambientales y como consecuencia algunos de los materiales liberan al aire y a las aguas subterráneas sustancias tóxicas que contaminan el ambiente.

Su aprovechamiento no logrará impedir que en algún momento lleguen a los vertederos para definitivamente considerarse como chatarra informática, pero sí generará la posibilidad de alargar su vida útil.

La reincorporación de tecnología representada por equipos de cómputo considerados “obsoletos”, permite un gran impacto que generará cambios en la educación al hacer disponible una mayor cantidad de equipo disponible ayudando también a fomentar la conciencia ecológica y que permite el aprovechamiento de los recursos, principalmente en los lugares en donde el rezago tecnológico es evidente.

Con base en la investigación realizada, se recomienda la reutilización y reincorporación de equipo de cómputo a través del uso de software libre en instituciones educativas, por lo que previamente debe realizarse un estudio para realizar las acciones necesarias, como el efectuado en la UTHH .

Finalmente, las herramientas de cómputo y el Internet, han producido cambios significativos en el campo educativo al aplicarse al proceso de enseñanza-aprendizaje. Obviamente las prestaciones y beneficios que con ello se obtengan dependerán en gran medida de la evaluación, administración y asignación de los recursos en el área de aplicación, por lo que este documento presenta simplemente un panorama para estimular la creación de planes y/o programas de acción que permitan evaluar la tecnología que pretenda ser sustituida, con el objetivo de lograr su aprovechamiento máximo. Sin embargo, no pretenden de ninguna manera imponerse a las decisiones administrativas, ni de los usuarios.

REFERENCIAS

- Heuser, W. (2000) “Cómo del Linux Ecológico” <http://es.tldp.org/COMO-INSFLUG/COMOs/Ecologia-y-Linux-COMO/> , 9/11/2005.
- INEGI, (2006), “Hay 26 millones de usuarios en México”, http://www.politicadigital.com.mx/nota.php?id_rubrique=15&id_article=172 , 08/10/2006.
- Pacheco, L. (2005), Grupo Reforma, “Amenaza a México basura electrónica”, http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=20583_201&ID2=DO_TOPIC , 18/10/2006.
- Revista Consumer Eroski No.51 (2002) “Nuevos residuos eléctricos y electrónicos”, <http://revista.consumer.es/discapitados/es/20020101/medioambiente/33266.php>, 28/09/2005.
- Rojo, N. (2005) “Basura Electrónica”, http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2005/01/10/114930.php , 30/09/2005.
- Montero E. Universidad de Cadiz, (2002), “La reutilización de ordenadores” [http://www2.uca.es/grup-invest/cit/Opinion_archivos/amd%20PRES.pdf#search='La%20National%20RecyclingCoalition%20predice.](http://www2.uca.es/grup-invest/cit/Opinion_archivos/amd%20PRES.pdf#search='La%20National%20RecyclingCoalition%20predice.') 14/10/2005.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editors no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.