

Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial
Especialidad Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma

Título:

*“Mejoramiento de la flexibilidad laboral basada en el
entrenamiento cruzado en la Empresa de Proyectos y Servicios
de Ingeniería (ENPA), UEB Camagüey”*

Autor: Daniel Alberto Nápoles González.

Tutor: Dr. C Ing. Carlos Rolando Macías Gelabert

Curso 2016-2017



Pensamiento

“El éxito no es el final, el fracaso no es fatal: es el coraje de continuar lo que cuenta”

Pablo Picasso

Dedicatoria

*A mí mamá y mí papá, por
siempre estar ahí cuando más los
necesitaba y a quienes debo todo
cuanto soy hoy...*

Agradecimientos

- *A mi mamá y mi papá por siempre estar ahí cuando les necesité, y porque nadie se los merece más que ellos.*
- *A mi tía y mi prima por el apoyo, y a toda mi familia que siempre de alguna manera tuvo algo que ver con lo que he logrado hoy.*
- *A mi tutor Carlos Rolando Macías, por guiarme y apoyarme durante esta etapa.*
- *A Maelis por aguantarme y ayudarme todas las pesadeces ahora que “trabaja”, y a María que fue la de la idea de hacer la tesis en la ENPA.*
- *A mis amigos de 5 años de mala vida: Justín, EL Negro, Alfredo, Yoelmir, Carlos, Tahimí, a la gente del aula y todo mundo en el C4.*
- *A esos que vienen conmigo de hace muchos años atrás: Alejandro, Cantillo y a mi hermano Fernando Lamas.*

Resumen

En un mercado sumamente competitivo como es el de las empresas de proyectos, la calidad del servicio y el cumplimiento de los plazos de entrega de los mismos constituyen puntos vitales para contar con una cuota de mercado y triunfar sobre la competencia. Motivado entre otros factores por la necesidad de lograr un incremento de la flexibilidad laboral que permita aumentar la capacidad de reacción de la empresa y el cumplimiento de los planes de producción; la presente investigación tiene como **objetivo general** proponer un método para el mejoramiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo que contribuya a mejorar las capacidades actuales de la fuerza de trabajo que intervienen en el proceso clave. El mismo se realizará a partir del análisis de varios indicadores que muestran las deficiencias que existen en dicho proceso. Como principal **resultado** se obtiene la propuesta e implementación piloto de un procedimiento que permite el aumento de la flexibilidad laboral a partir del entrenamiento de habilidades específicas identificadas como necesarias en dependencia de la variabilidad de la demanda. Entre los **principales métodos y técnicas** utilizadas se pueden mencionar: entrevistas, encuestas, análisis documental y trabajo con las herramientas del Microsoft Excel.

Summary

In an extremely competitive market as it is the one of the companies of projects, the grade of service and the fulfillment of the delivery times of them constitute vital spots to count on a market share and to succeed on the competition. Motivated between other factors for the need to achieve an increment of the labor flexibility that it enables increasing the company buoyancy and the fulfillment of the production schedules; The present investigation has like **general objective** to propose a method for the improvement of the flexibility of the manpower that contributes to improve the present-day capacities of the manpower that intervene in the key process. The same it will come true from the analysis of several indicators that they show the deficiencies that exist in this process. As main **result** obtains the proposal and implementation itself pilot of a procedure that enables the increase of the labor flexibility from the training of specific identified abilities like necessary in dependence of the variability of the request. Between the **main methods and used techniques** they can mention themselves: Interviews, opinion polls, documentary analysis, work with the tools of the Microsoft Excel.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Marco Teórico – referencial de la investigación.....	4
1. Organización del trabajo.....	5
1.1. Definición, objetivos y principios	5
1.2. División y cooperación del trabajo	7
2. Método de flexibilidad de la fuerza de trabajo basado en el entrenamiento cruzado	10
3. Organización del trabajo en Cuba.....	14
4. Organización del trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería UEB Camagüey del MINAG.....	16
5. Conclusiones parciales.....	18
Capítulo II. Procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la agricultura (ENPA), UEB Camagüey	19
1. Caracterización de la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la agricultura (ENPA), UEB Camagüey.....	19
2. Pasos metodológicos para desarrollo de procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo	20
3. Estudio de la satisfacción de la metodología aplicada a partir de la determinación del índice de satisfacción grupal (ISG)	24
4. Aplicación del procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey	24
4.1. Fase 1. Planeación	24
4.2. Fase 2. Organización	34
4.3. Fase 3. Operación.....	37
4.4. Fase 4. Evaluación	41
5. Cálculo del índice de satisfacción grupal (ISG), aplicando la técnica de ladov (Pérez and Toledo, 2013), en la Empresa de Proyectos e Ingeniería de la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey	45
Conclusiones generales	46
Recomendaciones.....	47

Bibliografía	48
Anexos:	50

Introducción

En el competitivo mundo empresarial de hoy en general, tanto en las organizaciones de servicio como productivas, el éxito depende cada vez más de la adecuada gestión del factor humano, debido principalmente, a la naturaleza personalizada de los requerimientos de los clientes internos y externos. Es por ello que un desempeño superior basado en las competencias de dicho factor humano y en las capacidades de adaptación y flexibilidad laboral es fundamental, ya sean trabajadores o directivos, para lograr los objetivos organizacionales.

Las tendencias de gestión actuales demuestran la obsolescencia de un modelo centrado en la especialización y con enfoque Tayloriano, para dar paso a otro donde las multihabilidades en el saber hacer y pautas de comportamiento en el querer hacer, son fundamentales para un desempeño exitoso. Actualmente se imponen grandes desafíos que conllevan a que la gestión de recursos humanos se enfrente a determinadas exigencias que hacen que se encuentre en constantes transformaciones y que los cambios sean cada vez mayores y de más rápida implementación. El enfoque actual para gestionar el capital humano de las organizaciones se concibe con enfoque sistémico, teniendo en cuenta el conjunto de procesos (actividades claves, prácticas) que, administrados con alineación a las estrategias organizacionales y con carácter multidisciplinario y proactivo, contribuya al mejoramiento de la estructura humana de la empresa y al logro de mejores resultados.

Los estudios de organización del trabajo, permiten un registro y análisis sistemático de todo lo que deba ser perfeccionado en los procesos que conforman una empresa, para obtener resultados superiores, es decir, agotar las reservas de productividad e incrementarla de manera sostenida, teniendo como principios la integralidad, sistematicidad y participación activa de los trabajadores en la realización de los mismos. (Marsán Castellanos, 2011)

Por lo anteriormente mencionado, la presente investigación realizada en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA) UEB Camagüey, se enfoca en la propuesta de un procedimiento que permita a través del método de entrenamiento cruzado(Qin et al., 2015) el mejoramiento de la flexibilidad de los recursos humanos,

de manera tal que pueda ser utilizado como herramienta para aprovechar las capacidades del capital humano de la entidad y que sirva de apoyo al mejoramiento y/o sostenimiento de la capacidad de reacción de las actividades claves del proceso generando valor al cliente. La importancia que revista el tema de investigación está fundamentada en la necesidad de mejorar las habilidades de flexibilidad laboral de los recursos humanos.

La realización de proyectos ocupa el principal servicio que brinda la entidad, en este trabajo se realiza un estudio del proceso clave en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA) UEB Camagüey, donde se incluyen las actividades de proyección e ingeniería de proyectos, siendo estas actividades las fundamentales en el logro de la satisfacción del cliente al que es brindado el servicio.

Para poder ofrecer este servicio con calidad y cumplir con los contratos en los tiempos acordados, se requiere de la ejecución de multitareas por parte de los proyectistas y lograr mantener un ritmo de trabajo que es impuesto en muchas ocasiones por la cantidad de proyectos a realizar, lo que ha repercutido negativamente en la realización eficiente de su trabajo, trayendo como consecuencia que en ocasiones los proyectos no puedan ser concluidos en tiempo, teniendo que extender la fecha de terminación de los mismos, lo que conlleva a la insatisfacción del cliente y a la pérdida de prestigio de la entidad de cara al mercado. Lo anteriormente planteado constituye la **situación problemática**, que conforma la base de la presente investigación.

Teniendo en esto, se define como **problema de la investigación**:

Ausencia de un método de trabajo para el mejoramiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo que apoye la capacidad de reacción en el área de proyectos, en la Empresa de Proyectos en Ingeniería para la Agricultura (ENPA) UEB Camagüey.

Objetivo general:

Proponer un método para el mejoramiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo que contribuya a mejorar las capacidades actuales de la fuerza de trabajo que intervienen en el proceso clave.

Objetivos Específicos

Los objetivos con anterioridad se desarrollan mediante la estructura que se muestra a continuación: Capítulo 1: Realizar una revisión bibliográfica de la investigación; Capítulo 2: Caracterizar la entidad objeto de estudio, proponer el procedimiento seleccionado y su aplicación, donde se muestran las principales conclusiones alcanzadas con el desarrollo del trabajo; un grupo de recomendaciones que contribuyen a desarrollar trabajos futuros que enriquezcan el resultado alcanzado, la bibliografía consultada y un grupo de anexos para fundamentar los aspectos tratados en este trabajo.

Capítulo I. Marco Teórico – referencial de la investigación

El análisis bibliográfico permite conocer los criterios y valoraciones que sobre el tema de investigación tienen diferentes autores. Esta etapa resulta de gran importancia, ya que constituye una base sólida que fundamenta el desarrollo del estudio realizado. En este capítulo se realiza una recopilación de las definiciones más importantes sobre la organización del trabajo que incluyen los principales elementos relacionados con el tema de investigación, entre ellos, la división y cooperación del trabajo, la simultaneidad de oficios y profesiones (flexibilidad de la fuerza de trabajo), métodos para el mejoramiento de la flexibilidad con énfasis en el entrenamiento cruzado como método para ello, como se muestra en el hilo conductor que aparece en la figura 1.

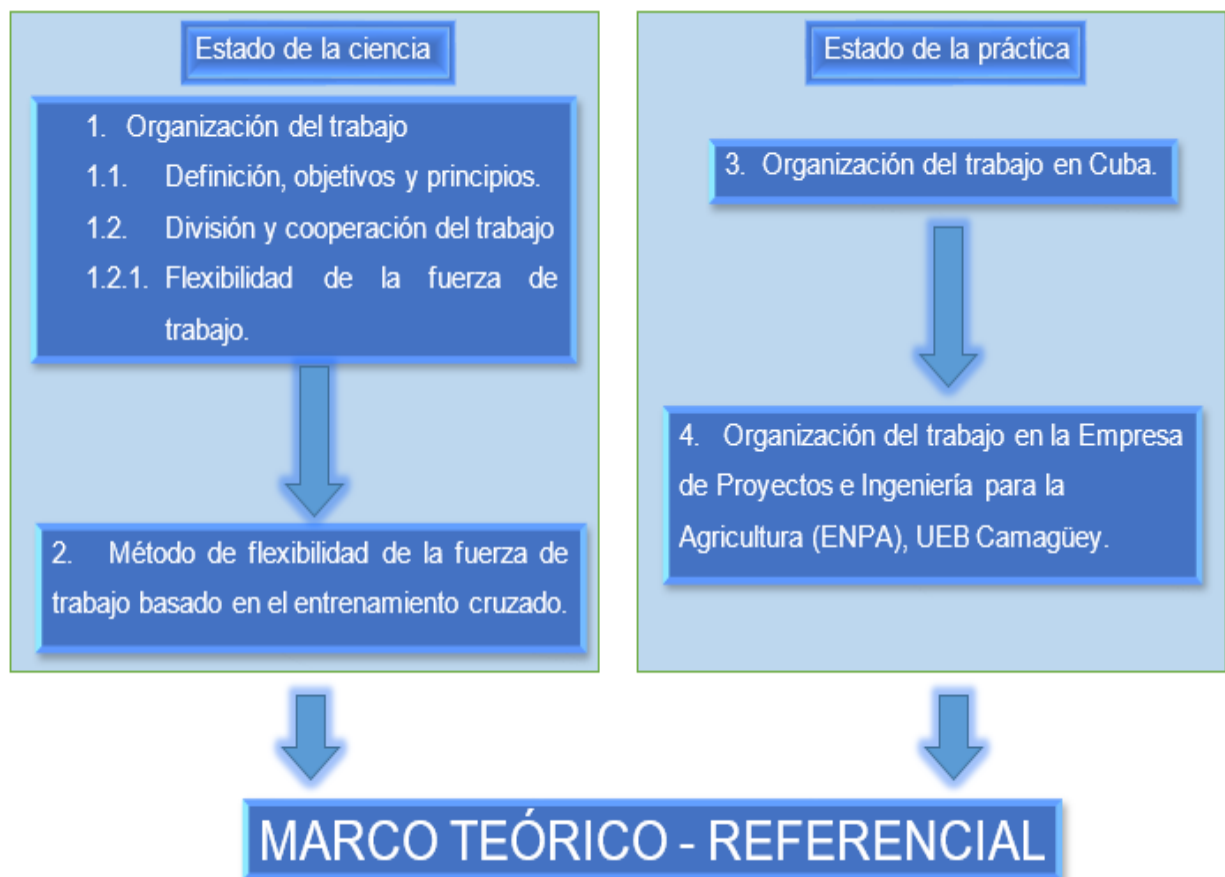


Figura 1. Hilo conductor (elaboración propia)

1. Organización del trabajo

Hace prácticamente poco más de un siglo, desde que se divulgó la obra principal de Frederick Winslow Taylor en 1911 titulada “Principios de administración científica”, es que se reconoce la organización del trabajo como una actividad científico técnica. El desarrollo de las fuerzas productivas la elevó a tal categoría, y se ha impuesto con su esencia cada vez más en la producción y los servicios, resistiendo la prueba de los tiempos al evidenciar su utilidad en la práctica empresarial y de las organizaciones laborales en general.

En su devenir histórico, desde sus orígenes en sus estudios sobre movimientos y tiempos que realizara Frederick Taylor a finales del siglo XIX en EE. UU, la organización del trabajo se ha identificado con denominaciones tales como: Administración Científica, Organización Científica del Trabajo (OCT), Estudio del Trabajo y Ergonomía Ocupacional más recientemente.

La esencia de la organización del trabajo viene dada por el estudio de su objeto, los métodos y tiempos de trabajo, comprendidos en el proceso de trabajo, en búsqueda de la optimización del trabajo vivo en aras del incremento de la productividad del mismo (Marsán Castellanos, 2011).

1.1. Definición, objetivos y principios

Con vistas a elevar los niveles de rendimiento y productividad de las empresas en la actualidad, junto al nivel de complejidad que han llegado a alcanzar los puestos de trabajo y tareas, la organización del trabajo debe ser una premisa de la dirección. Ha quedado demostrado que para un buen aprovechamiento de los recursos humanos y eliminar las reservas de productividad que puedan existir, debe contarse con un correcto estudio de la organización del trabajo, así como con la existencia de métodos y procedimientos que potencien la misma.

En la actualidad el término organización del trabajo hace referencia a una actividad íntegra, que además de estudiar los métodos y tiempos de trabajo, se encarga de velar por el bienestar del hombre en su puesto laboral.

Una definición del concepto establece que es “el proceso que integra en las organizaciones el trabajo vivo o capital humano con la tecnología, los medios de

trabajo y materiales en el proceso de producción (productivo, de servicio, información o conocimientos), mediante la aplicación de métodos y procedimientos que posibiliten, con los tiempos necesarios, trabajar de forma racional, armónica e ininterrumpida, con niveles requeridos de seguridad y salud, exigencias ergonómicas y ambientales, para lograr la máxima productividad, eficiencia, eficacia y satisfacer las necesidades de la sociedad y sus trabajadores” (Marsán Castellanos, 2011).

La organización del trabajo es la integración de los recursos humanos con la tecnología, los medios de trabajo y los materiales, mediante un conjunto de métodos y procedimientos que se aplican para trabajar armónica y racionalmente, con niveles adecuados de seguridad y salud, que garantizan la calidad del producto o servicio prestado y el cumplimiento de los requisitos ergonómicos y ambientales establecidos (Maynard, 1992)

Luego pudiera decirse que persigue un doble objetivo. (Marsán Castellanos, 2011)

Un objetivo económico: se dirige a la obtención del máximo de productividad del trabajo a partir de la racionalización de trabajo vivo, es decir, se dirige a lograr que cada trabajador elabore, en una unidad de tiempo, el máximo de producción o servicio con la calidad requerida y un mínimo de gastos materiales y humanos (tanto físicos como mentales).

Un objetivo social: se dirige a la creación de condiciones laborales que preserven la seguridad e higiene del trabajador y coadyuven a que el trabajo se convierta paulatinamente en la primera necesidad vital del hombre.

Finalmente se considera la organización del trabajo como la ciencia que a partir de métodos y procedimientos logra la correcta integración entre la tecnología y el capital humano que permita un uso óptimo de los recursos laborales, tanto humanos como tecnológicos, así como un aumento de los indicadores de productividad; convirtiéndose en la base o pilar de la actual Gestión de los Recursos Humanos.

1.2. División y cooperación del trabajo

La división y cooperación del trabajo aparece con el surgimiento de la civilización. Con el desarrollo de la sociedad, la división y cooperación del trabajo van consolidándose como un elemento indispensable en la organización del trabajo. Ya con el advenimiento del capitalismo, la cooperación basada en la división del trabajo cobra forma básica en la manufactura, a la manufactura le sucedió en el tiempo la industria mecanizada. La industria mecanizada se desarrolla dando origen a la alta mecanización y la automatización, con sus formas propias de división y cooperación del trabajo.

Ya en los días actuales se puede ver la división y cooperación del trabajo como el primer y más general elemento de cualquier sistema de organización del trabajo. (Marsán Castellanos, 1987).

Analizando por separado se define: (Marsán Castellanos, 1987)

División del trabajo: la división del contenido del proceso de trabajo entre los trabajadores.

Cooperación: es la forma del trabajo de muchos obreros coordinados y reunidos con arreglo a un plan en el mismo proceso de producción o en procesos de producción diferentes, pero enlazados.

La división y cooperación del trabajo basa sus objetivos en la necesidad de aumentar la producción de bienes y materiales y asegurar en una medida cada vez mayor, la satisfacción de necesidades, y coadyuvar a que el trabajo se convierta en la primera necesidad vital del hombre.

Estos objetivos se materializarán en la medida en que la división y cooperación del trabajo se realicen de manera justa. Ello será posible siguiendo un procedimiento técnico adecuado. Todo esfuerzo de este tipo debe dividirse en dos etapas: una etapa de diagnóstico, revelación del estado actual del elemento objeto de estudio, y de proyección, ajuste a las desviaciones entre el estado realmente existente y el estado en que debiera encontrarse el elemento de estudio.

1.2.1. Flexibilidad de la fuerza de trabajo

La flexibilidad de la población en edad laboral o flexibilidad de la fuerza de trabajo es una importante área de investigación con implicaciones para la práctica administrativa, las operaciones del sistema, y la rentabilidad organizativa. La flexibilidad de la fuerza de trabajo es una “flexibilidad operacional” obtenida a través la gerencia de recursos humanos. (Qin et al., 2015)

Existen diferencias entre agilidad y flexibilidad de la fuerza de trabajo, pero ambas ayudan a las organizaciones que afrontan incertidumbre en su entorno y pretenden introducir cambios (Yusuf et al., 1999).

Así, la agilidad es asociada con fuentes predominantemente externas, como son los cambios impredecibles en los mercados o los desplazamientos del sector, los que plantean riesgos y oportunidades para las organizaciones. En contraste, la flexibilidad es asociada con factores de incertidumbre internos como son la ausencia del trabajador, las fluctuaciones comunes del sistema, y otras fuentes externas de incertidumbre previsible como son la variabilidad en las llegadas de clientes, y la demanda aleatoria y/o estacionaria de productos y servicios. Para lograr el mejor aprovechamiento de la fuerza de trabajo y la obtención de buenos resultados en la gestión de los recursos humanos, es importante la aplicación de herramientas que fomenten la flexibilidad de estos dentro de la organización, siendo de gran importancia para el logro de sus metas y objetivos.

La flexibilidad laboral puede adoptar tres formas básicas: (Ramos-Díaz, 1997):

- Flexibilidad Numérica o Externa: Es la que busca facilitar el ajuste de plantillas a las necesidades de producción, haciendo más fácil la contratación y/o el despido de trabajadores. La posibilidad de contratar de forma temporal, parcial o subcontratar trabajadores de otras empresas, la reducción de las compensaciones por despido o la redefinición de las causas legítimas que justifican la extinción del contrato de trabajo son ejemplos de flexibilidad externa.
- Flexibilidad de Rentas: Este tipo de flexibilidad busca adaptar los salarios a las fluctuaciones cíclicas y a los cambios internos y externos en la producción. Se trata de que los salarios estén determinados por el mercado

y no por agentes externos. Los clásicos ajustes de rentas por razones de inflación no son una forma de flexibilidad propiamente dicha. Más bien suponen una interferencia al mercado, sin embargo, su objetivo es impedir que una elevada inflación limite la competitividad de la economía.

- Flexibilidad Funcional o Interna: En este caso lo que se busca es ajustar las tareas de trabajo a las necesidades de producción. Cuando así se requiere, los trabajadores/as cambian de tareas porque han sido instruidos para ello. Otra posibilidad es variar las horas de trabajo en función de la producción, pero manteniendo el número de puestos de trabajo. En general esta forma de flexibilidad no busca tanto el ajuste de plantillas como su adaptación a nuevos procesos de producción.

Para el desarrollo de la siguiente investigación, se parte de una visión de la flexibilidad como flexibilidad funcional o interna propuesta por (Ramos-Díaz, 1997), y luego de analizada la bibliografía, se proponen un grupo de métodos los cuales han sido comprobados e implementados en la práctica por los autores (Qin et al., 2015)

- Tiempo flexible de funcionamiento o de trabajo: relajando longitudes estándar de desplazamiento y las horas dentro de la semana de trabajo.
- Los flotadores: Designando grupos de trabajadores para flotar por las diferentes estaciones con máxima necesidad.
- Trabajo de equipo: La colaboración funcional o aditiva.
- Trabajo temporal: Contratar el trabajo adicional a corto plazo.
- Entrenamiento cruzado: Entrenando a los trabajadores en habilidades múltiples.

En dependencia de la perspectiva del método, la flexibilidad puede ser obtenida reduciendo la cantidad de horas dedicadas a una tarea específica, trasladarse hacia donde exista una mayor necesidad, habilidades múltiples, y para colaborar y ayudarse unos a otros.

También puede desarrollarse la flexibilidad laboral utilizando de manera simultánea diferentes fuentes como se muestra en la tabla 1 donde se observa que esta puede

ser generada en niveles diferentes, ya sea a nivel individual del trabajador, a nivel del grupo, o a nivel organizativo.

Tabla 1. Creación de las capacidades flexibles del trabajador. (Qin et al., 2015)

		Niveles		
		Individual	Grupo	Organización
	Tiempo	Tiempo flexible de funcionamiento		
	Traslado	Flotadores		
Mecanismo	Multi-funcionalidad	Entrenamiento cruzado		
	Colaboración		Trabajo en equipo	
	Fuente de trabajo			Tareas temporales

2. Método de flexibilidad de la fuerza de trabajo basado en el entrenamiento cruzado

La capacitación es una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador. La capacitación debe estar estructurada en base a los requerimientos de la organización y tiene que tener como objetivo una reestructuración en la formación de los empleados, porque de nada servirá capacitar al personal y que esto no se vea reflejado en resultados.

El entrenamiento cruzado es una nueva modalidad de capacitación, el cual se denomina “cruzado”, porque es la capacitación de los empleados realizando intercambio de puestos de trabajo que tienen poca o nula relación con el suyo. Esto con el objetivo de capacitar al personal en diferentes áreas de la organización, para así poder realizar cambios en un futuro (cambio de área del personal) o simplemente para que el personal conozca todos los procesos productivos de la empresa. Sirve también para realizar sustituciones de empleados que han sido dados de baja, suspendidos o ausentes por enfermedad. (Pancardo Pérez et al., 2011)

El entrenamiento cruzado de la fuerza de trabajo es uno de los métodos de flexibilidad más discutidos, en particular para los sistemas complejos donde la variedad de productos o servicios no puede ser lograda mediante las ocupaciones

tradicionales, como por ejemplo producciones en líneas, centro de llamadas o departamentos de salud, entre otros; donde estos sistemas pueden requerir flexibilidades de la fuerza laboral y/o capacidades del trabajador.

El entrenamiento cruzado tiene como fin que los trabajadores obtengan y mantengan las habilidades para dedicarse a múltiples tareas, a fin de que puedan ser reasignados donde y cuando sean necesitados. (Iravani et al., 2005)

La multifuncionalidad y redundancia son importantes para los diseños de flexibilidad en sistemas complejos, donde la multifuncionalidad es el número de tareas diferentes que un trabajador puede realizar y la redundancia es el número de trabajadores capaces para realizar una misma tarea. Los sistemas con multifuncionalidad de fuerza laboral y redundancia son capaces de hacer frente a la incertidumbre de la demanda que puede existir de fuerza de trabajo y para variar las distribuciones de la fuerza de trabajo en dependencia de los requerimientos del sistema.

El entrenamiento cruzado consiste en llevar a los trabajadores de puesto en puesto y se puede hacer con el propósito de ampliar la base de habilidades de un empleado o porque éste ya no encuentra interés ni retos en su trabajo. La organización se beneficia con la rotación de puestos porque aumenta la flexibilidad de la programación y la producción, ya que podrá cambiar a los empleados para que cubran las ausencias o para hacer frente a cambios en la producción o en las operaciones. También es una herramienta valiosa para que los administradores de niveles bajos se capaciten en diversas áreas funcionales. Algunos de los inconvenientes de la rotación de puestos son que aumenta los costos de capacitación y disminuye la productividad mientras los empleados adquieren habilidad para desempeñar nuevas tareas. (Pancardo Pérez et al., 2011)

El entrenamiento cruzado es un método que puede contribuir y mantener la multifuncionalidad y la redundancia de la fuerza de trabajo en una tarea integrada, siendo útil para sistemas donde la heterogeneidad de tareas es alta. Los sistemas con altos niveles heterogeneidad de tareas son particularmente vulnerables en el momento de elegir la fuerza laboral, pues en el sistema de trabajo un trabajador no

puede ser remplazado por otro escogido aleatoriamente debido a la diversidad de conocimientos o habilidades específicas de la tarea a desempeñar.

En la rotación de puestos, los empleados cambian de un puesto a otro para aumentar su experiencia. Las tareas de nivel superior requieren con frecuencia esta amplitud de conocimientos. Los programas de capacitación rotatorios ayudan a los nuevos empleados a entender diversos puestos y sus interrelaciones. Las organizaciones aplican ampliamente programas de capacitación rotatorios de primer ingreso. Las empresas racionalizadas tienen que hacer más con menos, así que tiene sentido desarrollar empleados que puedan desplazarse a cualquier lugar donde los necesiten. (Pancardo Pérez et al., 2011)

El entrenamiento cruzado de la fuerza laboral puede traer una variedad de beneficios, como son: la disminución de costos de personal, disminuir las repeticiones de tareas principales, aumento de la calidad. Estos beneficios, sin embargo, tienen efectos colaterales, por lo que es conveniente la utilización de este método ponderando los costos (tabla 2) y beneficios de la aplicación del mismo

Tabla 2. Tipos de costos asociados al entrenamiento cruzado de la fuerza laboral

Reducción de la eficiencia: los trabajadores pueden requerir niveles diversos de eficiencia con tareas diferentes. Utilizando el crosstraining, se espera que los trabajadores sean 100% eficientes en la tarea primaria en la que ellos son responsables y usualmente la eficiencia baja en las tareas secundarias. La disminución de esta eficiencia es comúnmente evaluada como un costo asociado al entrenamiento cruzado. (Yang, 2007), (Hopp et al., 2004), (Easton, 2011)

La pérdida de productividad /calidad: cuando la productividad de los trabajadores o la calidad de su trabajo depende de la experiencia en la tarea a desempeñar, el efecto de aprender y/o olvidársele presenta una pérdida debido a interrupciones frecuentes entre diferentes tareas. El efecto de aprender y/o olvidársele también puede causar la pérdida de la calidad de un producto o servicio. (Nembhard and Norman, 2007), (Azizi and Liang, 2013), (Kim and Nembhard, 2013)

Costos de transferencia: los costos de traslado se refieren a los costos asociados con moverse entre las tareas. Por ejemplo, los trabajadores pueden pasar tiempo entre departamentos, máquinas, o los sitios de servicio. Los trabajadores pueden necesitar acceder a nueva información, o ajustar su estatus antes de que inicien una nueva tarea. En algunas circunstancias, el costo administrativo para el traslado del trabajador puede ser tenido en cuenta. (Agnihothri and Mishra, 2004), (Colen and Lambrecht, 2012)

El costo del entrenamiento: estos costos pueden incluir el tiempo transcurrido en el entrenamiento directo, inversión en la infraestructura usada para el mismo, y los costos para obtener certificaciones. (Azizi and Liang, 2013), (Slomp et al., 2005), (Iravani et al., 2007)

Sueldo adicional: la compensación adicional al empleado puede ser asociada con el entrenamiento cruzado. Esto es a menudo basado en habilidades, donde un obrero con habilidades múltiples percibe un mayor salario. (Mayorga et al., 2009), (Robbins et al., 2010), (Campbell, 2011),

Otra decisión importante es que el entrenamiento cruzado implica la elección entre configuraciones específicas (figura 2), lo que se relaciona con “quién debería ser entrenado y en qué tarea”, en dependencia de la multifuncionalidad y redundancia de la fuerza laboral. Estas se detallan a continuación:

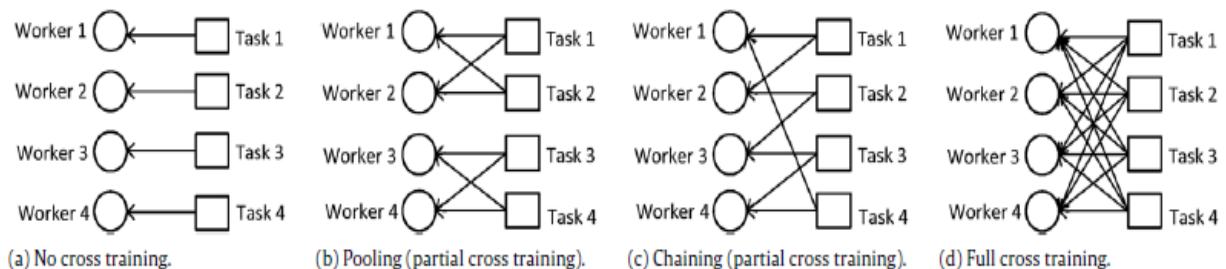


Figura 2. Representación de las configuraciones del entrenamiento cruzado

- Ningún entrenamiento cruzado: ninguna tarea adicional es realizada por el trabajador y ningún trabajador realiza más que una tarea. Esta configuración no provee ni redundancia ni multifuncionalidad a la fuerza laboral.

- **Agrupamiento:** es una estrategia de entrenamiento cruzado parcial, apropiada para sistemas en los que las tareas pueden ser agrupadas como conjuntos mayores debido a su similitud. Es más efectiva desde el punto de vista del costo, porque entrena a trabajadores que ejecutan tareas dentro de un grupo, contrario a hacerlo en grupos diferentes; como se ilustra en la figura 1 (b), las tareas 1 y 2 están agrupadas. Los trabajadores 1 y 2 están entrenados de forma cruzada para ejecutar estas dos tareas, pero no las tareas 3 y 4, que están fuera del grupo. No obstante, se observa que es una cuestión combinatoria importante, qué tareas agrupar. Un aspecto importante de esta estrategia consiste en la determinación de cuántos trabajadores agrupar a través del entrenamiento cruzado.
- **Encadenamiento de habilidades:** Estrategia de entrenamiento cruzado parcial en la que cada trabajador, directa o indirectamente, puede realizar otra tarea dentro del sistema de trabajo. El encadenamiento es aconsejable cuando hay una proximidad departamental o funcional, los costos de entrenamiento son altos; así como, el sistema de trabajo muestra alta variabilidad o incertidumbre en el nivel de actividad.
- **Entrenamiento cruzado completo:** a cada trabajador se le entrena para realizar todo tipo de tareas dentro del sistema de trabajo, es una estrategia de entrenamiento cruzado total que ofrece los mayores niveles de flexibilidad. Una de las limitantes de este enfoque es que se deben limitar el número de tareas a entrenar, sobre todo en sistema de gran número de tareas, para mantener la efectividad del trabajador.

3. Organización del trabajo en Cuba

En Cuba se requiere realizar cambios para lograr altos niveles de organización del trabajo, que permitan lograr un incremento en la productividad que es el objetivo principal, desde el punto de vista económico y de la actividad productiva, la fuente fundamentada de su crecimiento. Además, no se cuenta con un programa integral para el desarrollo de la organización del trabajo. La organización del trabajo, como ha señalado Raúl Castro, debe comenzar por el Estado.

En la sociedad contemporánea de hoy la actividad de organización del trabajo se ha convertido en una necesidad; forzada por un entorno turbulento y dinámico, donde la globalización y los competidores rigen la necesidad de brindar productos con alta calidad y aminorando costos.

Actualmente en Cuba la organización del trabajo es una actividad indispensable para el desarrollo empresarial, sin embargo, no siempre fue así. Antes de 1959 solamente algunas empresas monopolistas norteamericanas empleaban de forma limitada estas técnicas para realizar estudios de organización del trabajo, pero los resultados no coincidían con los intereses de los trabajadores. A partir de 1961, a raíz del triunfo de la revolución, bajo la iniciativa del Che y el asesoramiento de países socialistas, comienza la preparación de personal en esta temática, divulgan sus principios básicos y se desarrollan las primeras experiencias de elaboración e implantación de normas de trabajo.

En 1963, se introducen los primeros métodos y formas organizativas del trabajo y los salarios de forma experimental en 247 unidades, obteniéndose resultados aceptables. Del año 1967 a 1970 la organización y normación del trabajo sufrió un gran deterioro y para contrarrestar esta situación se reiniciaron tareas relativas a estas actividades, como elemento importante en la lucha por la optimización de los recursos humanos y el incremento de la productividad. Ya para el próximo período de 1970 a 1974, se obtienen logros como el aumento de la producción y productividad, así como racionalización de la fuerza laboral lográndose restablecer los principios básicos de la organización y normativas del trabajo en la casi totalidad de los centros laborales del país. En 1974 se crea el Instituto de Investigación del Trabajo que entre sus objetivos estaba perfeccionar esta actividad.

En la etapa de 1986 a 1990, la organización del trabajo no avanza en el sector empresarial debido al impacto de la crisis provocada por el debilitamiento y posterior caída del campo socialista. Para contrarrestar estos efectos, se toma la decisión de iniciar el proceso de perfeccionamiento empresarial en las empresas del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), que retoman los elementos de organización del trabajo para el incremento de su productividad. A partir del año

1995 otras empresas de diferentes ministerios se incorporan al proceso de perfeccionamiento empresarial. Pero no es hasta el año 2006 que se emite la Resolución No.26 /2006 por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS), referida a la organización del trabajo. Ya al año siguiente se formula la familia de Normas Cubanas del grupo 3000: 2007, que muestran el fundamento y vocabulario del sistema de gestión integral de capital humano (SGICH), considerando a la organización del trabajo como uno de sus elementos o módulos.

A partir del año 1995 otras empresas de diferentes ministerios se incorporan al proceso de perfeccionamiento empresarial.

Organización del trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería UEB Camagüey del MINAG

La Empresa de Proyectos e Ingeniería del Ministerio de Agricultura, en lo adelante ENPA, cuya Oficina Central se encuentra ubicada en Edificio del MINAG, piso 10, sito en Boyeros y Conill. Plaza, Ciudad Habana, ha sido establecida con el objetivo principal de elaborar proyectos y en los últimos años además ofrecer servicios ingenieros para los programas priorizados de este Ministerio.

En junio del 2008, a propuesta del Ministerio de la Agricultura, el Consejo de Ministros aprueba el reordenamiento del funcionamiento y estructura del Grupo Empresarial de Proyectos Agropecuarios. La propuesta estuvo fundamentada a partir de la necesidad de potenciar las Unidades Empresariales de Base, para dar respuesta de forma objetiva a los programas priorizados del Ministerio de la Agricultura, mediante la adopción de una organización que respondiera de forma más eficaz y eficiente a las necesidades del sector.

La actual Unidad Empresarial de Base Camagüey ,con domicilio legal en Avenida La Libertad No.262 entre Domingo Puente y Coronel Bringas, está compuesta por una estructura que consta de la Dirección, Grupo de Contabilidad y Finanzas, Grupo Técnico y Desarrollo, Grupo Recursos Humanos, Grupo de Diseño, Grupo de Servicios Ingenieros y Grupo de apoyo a la actividad fundamental y Brigada de Seguridad y Protección.(Sehwerert Sánchez, 2015)

La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implantar y mantener un Sistema Integrado de Gestión (SIG) (Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo, Capital Humano, Información, el Conocimiento y la Comunicación); mejora continuamente su eficacia y trabaja por aumentar la satisfacción del cliente, la prevención de la contaminación ambiental y riesgos laborales mediante el cumplimiento de la planificación, la calidad y la previsión de un ambiente laboral seguro, participativo y preventivo, que se lleva a cabo a través del compromiso de la política con sus objetivos, incluyendo los procesos y acciones que intervienen en los mismos, así como los recursos necesarios para su cumplimiento, fecha y responsable del cumplimiento de cada acción planificada.

La organización promueve la participación y el desarrollo de su personal definiendo sus responsabilidades y autoridades, gestionando el desempeño de los procesos y evaluando los resultados tanto individuales como colectivos, facilitando la participación activa en el establecimiento de los objetivos y la toma de decisiones, mediante la estimulación, facilitando la comunicación de información abierta en ambos sentidos, revisando continuamente las necesidades de su personal.

Dentro de la organización se realizan estudios a partir de un procedimiento para el programa de estudios de organización del trabajo con el objetivo de establecer e instrumentar la realización de estos, dirigidos a perfeccionar las condiciones técnicas y organizativas de la producción y los servicios, determinar los gastos de trabajo necesarios y la plantilla de cargos en correspondencia con las necesidades de la actividad.

En la UEB se han detectado problemas relacionados con la productividad, indicadores como la capacidad de reacción y cumplimiento de los plazos de entrega de los proyectos contratados, lo que conlleva a no conformidades por parte del cliente y la consiguiente pérdida de prestigio dentro de un mercado competitivo.

Relacionado con esto, se analizan los niveles de flexibilidad de la fuerza laboral calificada en el proceso principal, determinando la no explotación óptima de las capacidades productivas de la fuerza de trabajo. En la entidad no se cuenta con un procedimiento o personal encargado de fomentar la flexibilidad laboral, lo que

potenciaría los indicadores de cumplimiento de los plazos de entrega y la capacidad de reacción.

4. Conclusiones parciales

A partir de la investigación bibliográfica realizada, mediante las fuentes de información consultadas, se puede arribar a las conclusiones siguientes:

1. La organización del trabajo es el aumento ininterrumpido de la productividad mediante la integración más óptima de la técnica y las personas en el proceso de producción; donde se vela por el cumplimiento de los niveles adecuados de seguridad y salud en el trabajo, que garantizan la calidad del producto o del servicio prestado.
2. La división y cooperación del trabajo permite la realización de múltiples habilidades laborales, con el objetivo de ofrecer una mayor calidad en los productos y servicios de cara al mercado en dependencia de la variabilidad de la demanda.
3. Los autores consultados coinciden en que la flexibilidad de la fuerza de trabajo es una importante área de investigación con implicaciones para la práctica administrativa, las operaciones del sistema, y la rentabilidad organizativa. De aquí la necesidad de conocer a fondo los objetivos, características y procedimientos relacionados con esta área, para gestionarlos de la forma eficiente.
4. El método de entrenamiento cruzado permite el entrenamiento de los trabajadores en diferentes habilidades relacionadas o no con perfil, ya sea por necesidad de la organización o necesidades propias de superación del individuo, lo que aumenta la flexibilidad laboral de la organización, logrando suplir las bajas causadas por enfermedad de los trabajadores, bajas laborales o variaciones de la demanda. Los costos por concepto de capacitación aumentan y disminuye la productividad durante el período de entrenamiento.

Capítulo II. Procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la agricultura (ENPA), UEB Camagüey

Introducción

En el contexto de la presente investigación y el desarrollo del marco teórico referencial fue posible obtener un conjunto de argumentos sustentados en el análisis de la literatura y la información especializada disponible. Apoyado en esto se desarrolla el siguiente capítulo donde se procede a la realización de un procedimiento que permita perfeccionar la flexibilidad de la fuerza de trabajo en la Empresa de Proyecto e Ingeniería para la agricultura (ENPA), UEB Camagüey.

1. Caracterización de la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la agricultura (ENPA), UEB Camagüey

La Empresa de Proyectos e Ingeniería del Ministerio de Agricultura, en lo adelante ENPA, cuya Oficina Central se encuentra ubicada en Edificio del MINAG, piso 10, sito en Boyeros y Conill. Plaza, La Habana, ha sido establecida con el objetivo principal de elaborar proyectos y en los últimos años además ofrecer servicios ingenieros para los programas priorizados de este Ministerio.

En junio del 2008 el Consejo de Ministros aprueba el reordenamiento del funcionamiento y estructura del Grupo Empresarial de Proyectos Agropecuarios. La propuesta estuvo fundamentada a partir de la necesidad de potenciar las Unidades Empresariales de Base, para dar respuesta de forma objetiva a los programas priorizados del Ministerio de la Agricultura, mediante la adopción de una organización que respondiera de forma más eficaz y eficiente a las necesidades del sector.

Por Resolución No 318 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), en el año 2012 la empresa cambió su nombre por el actual, potenciando el servicio ingeniero, creándose la UEB de Servicios Ingenieros.

La estructura actual cuenta con 14 UEB territoriales, una UEB de Servicios Ingenieros y una UEB de Aseguramiento.

La actual Unidad Empresarial de Base Camagüey con domicilio legal en Avenida La Libertad No.262 entre Domingo Puente y Coronel Bringas está compuesta por una estructura que consta de la Dirección, Grupo de Contabilidad y Finanzas, Grupo Técnico y Desarrollo, Grupo Recursos Humanos, Grupo de Diseño, Grupo de Servicios Ingenieros y Grupo de apoyo a la actividad fundamental y Brigada de Seguridad y Protección. (Anexo 1).

2. Pasos metodológicos para desarrollo de procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo (Pancardo Pérez et al., 2011)

Para lograr el éxito en la aplicación del entrenamiento cruzado se debe seleccionar cuidadosamente a los empleados que van a participar, esto debido a que habrá algunos empleados que se sientan más cómodos en compartir sus conocimientos, y otros que no. Para la selección de estos empleados la mejor forma de realizarla es preguntándoles si desean participar.

Existen numerosos procedimientos o metodologías para realizar estudios de flexibilidad, para el presente estudio se utilizará el procedimiento propuesto por Pancardo Pérez, Ruiz Castillo y Ramírez Argudín (Figura 3).

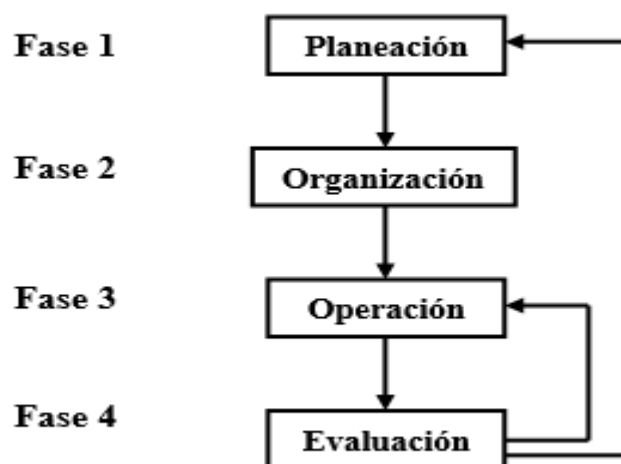


Figura 3. Procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo.

Fase 1. Planeación

En este paso se determinan los trabajadores que serán objeto del entrenamiento cruzado tomando en cuenta el área y puestos de trabajo que serán referentes para las acciones de entrenamiento; se utilizan los indicadores relativos a la flexibilidad que apunten a esta necesidad. Se determinan sus necesidades de entrenamiento, definiendo cuáles habilidades, conocimientos y destrezas dominan; y cuáles no en relación al grupo de puestos de trabajo.

Para que este procedimiento resulte exitoso es necesario el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que la persona adopte como filosofía la necesidad de desarrollo personal y organizacional.
- El acuerdo de la persona a la que se va a aplicar la rotación o el cambio de área.
- La capacidad potencial de dicha persona para el manejo de los conocimientos y habilidades que la nueva función requiere.
- Garantizar el reemplazo de la persona que se va a rotar de función.
- El señalamiento claro de que se trata de una formación o capacitación que implica un crecimiento.

Se constituye una comisión mixta que da seguimiento al proceso de entrenamiento cruzado; así como el tipo de registros internos que permitan controlar el avance. Para estos últimos, se propone el gráfico de Gantt mostrado en la Figura 4.

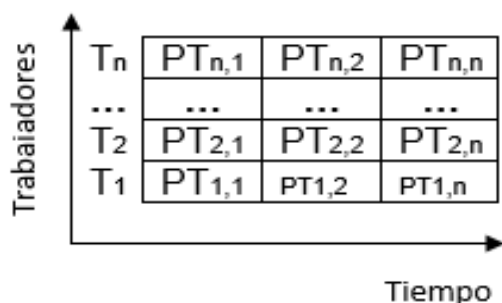


Figura 4. Gráfico de Gantt

Se definen premisas necesarias a cumplir, en dependencia de las características específicas y los obstáculos planteados en la literatura que procedan con el tipo de organización.

Fase 2. Organización

En esta fase se elabora la estructura de las acciones de entrenamiento cruzado, consistente en la estrategia que se va a utilizar, además de otras decisiones que se adopten en relación a la configuración.

En el momento de elegir la estrategia de entrenamiento cruzado a aplicar se deben tener en cuenta las características del puesto, las cercanías departamentales, los costos asociados y ventajas y desventajas asociadas. (Qin et al., 2015)

En la presente investigación se empleará la estrategia de encadenamiento de habilidades, en la que cada trabajador se entrenará en otra tarea dentro del sistema de trabajo en dependencia de las necesidades, la experiencia laboral y la variabilidad de las demandas; y el entrenamiento cruzado total para la fuerza laboral más experimentada, dependiendo igualmente de las necesidades existentes y la variabilidad de la demanda.

Como esquema de rotación se propone el planteado por (Nembhard, 2014) que cada trabajador lo haga una vez por intervalo de rotación, moviéndose secuencialmente de una tarea a otra, sobre la base del nivel de entrenamiento deseado. Así, para la estrategia de encadenamiento de habilidades se propone un nivel moderado, en el que los trabajadores rotan por tareas adyacentes, cada tarea es cubierta por dos trabajadores y los trabajadores cubren también dos de ellas, según el esquema mostrado en la Figura 5:

Trabajador	T ₆	T ₂	T ₄	T ₆		
	T ₁	T ₃	T ₅			
Tarea/PT	1	2	3	4	5	6

Figura 5. Esquema de rotación para la estrategia de encadenamiento de habilidades.

Para la estrategia de entrenamiento cruzado total se propone un nivel máximo, en el que cada trabajador rota por cada una de las tareas, como se muestra en la Figura 6:

Trabajador	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆					
Tarea/PT	1	2	3	4	5	6

Figura 6. Esquema de rotación para la estrategia de entrenamiento cruzado total.

Fase 3. Operación

En este paso se definen y/o forman entrenadores internos que apoyarán las acciones, estos entrenadores internos serán aquellos trabajadores con mayor cantidad de años de experiencia desempeñando la labor, luego se ejecuta el entrenamiento cruzado según cronograma de ejecución, se realizan controles intermedios según los registros internos para determinar avances o estancamientos de la adquisición de las nuevas habilidades.

Fase 4. Evaluación

En este paso se realizan pruebas de evaluación para determinar si las necesidades de entrenamiento fueron cubiertas; en caso de insuficiencias, se retorna con los trabajadores que lo requieran al paso anterior para reforzar las brechas que se identifiquen. Ya en ejecución por los diferentes puestos que fueron referentes, se evalúa posteriormente el desempeño laboral de los trabajadores objeto del entrenamiento cruzado para comprobar si hay efecto negativo o positivo de las multi-habilidades adquiridas en los resultados del trabajo. Posteriormente se evalúan los indicadores de flexibilidad para determinar si hubo impactos positivos, y en caso necesario, retornar al paso 1; así se cumple con el principio de entrenamiento cruzado continuo.

3. Estudio de la satisfacción de la metodología aplicada a partir de la determinación del índice de satisfacción grupal (ISG), aplicando la técnica de ladov (Pérez and Toledo, 2013)

Para determinar el nivel de satisfacción a partir de la metodología aplicada a través de la técnica de *ladov*, se determinará primeramente el índice de satisfacción grupal (ISG), donde se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la escala numérica, con valores que oscilan entre +1 y - 1 (tabla 3).

Tabla 3. Niveles de satisfacción global

Valor	Significado
+1	Máximo de satisfacción
0,5	Más satisfecho que insatisfecho
0	No definido y/o contradictorio
- 0,5	Más insatisfecho que satisfecho
-1	Máxima insatisfacción

El índice de satisfacción grupal (ISG) se calcula por la siguiente fórmula:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0.5) + C(0) + D(-0.5) + D(-1)}{N}$$

Donde A, B, C, D y E, representan el número de trabajadores encuestados con índice individual correspondiente al valor entre paréntesis y *N* representa el número de trabajadores encuestados total del grupo.

4. Aplicación del procedimiento para el perfeccionamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey

4.1. Fase 1. Planeación

A partir de un análisis de la organización, de los servicios principales que esta ofrece y el análisis de indicadores como capacidad de reacción, cumplimiento de los planes

de producción entre otros, se decidió aplicar el procedimiento de entrenamiento cruzado propuesto en el grupo de diseño y el grupo de ingeniería de proyectos, debido a que en estos dos grupos se desarrolla principalmente la mayor parte del servicio, o sea, los proyectos requeridos por los clientes. Por lo anteriormente expuesto, sobre estos dos grupos descansa el proceso clave de la organización, el cual en los últimos años se ha visto afectado por la inestabilidad de la fuerza de trabajo capacitada, lo que ha repercutido de forma negativa en los diferentes indicadores de productividad, el cumplimiento de los planes de producción (Anexo 2) y cumplimiento de los plazos de entrega de los proyectos contratados; lo que se traduce en no conformidades por parte de los clientes.

La fluctuación de la fuerza laboral es un indicador que se ha comportado de manera inestable durante los dos últimos años, influyendo de manera negativa en el desempeño de la empresa, donde la fuerza de trabajo calificada, no ajena a este proceso de inestabilidad, tiene un papel definitivo. Las altas y bajas de la fuerza de trabajo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey en el año 2016 y lo que transcurre del 2017 se ha comportado de la siguiente manera:

Tabla 4. Altas y bajas de la fuerza de trabajo (2016)

Mes	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
Altas	6	12	5	5	7	12	3	3	14	5	4	3	79
Bajas	2	7	5	6	7	8	6	0	11	0	4	6	62

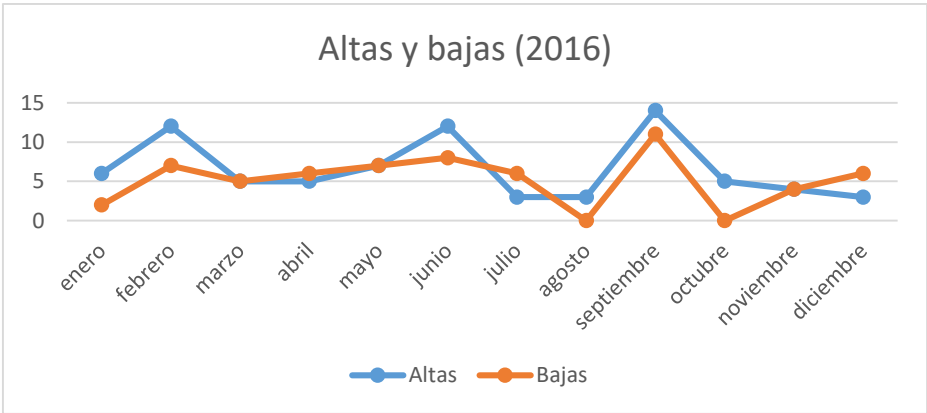


Figura 7. Altas y bajas de fuerza de trabajo (2016)

Tabla 5. Altas y bajas de la fuerza de trabajo (2017)

Mes	enero	febrero	marzo	abril	mayo	Total
Altas	20	3	9	2	3	37
Bajas	16	2	7	5	0	30

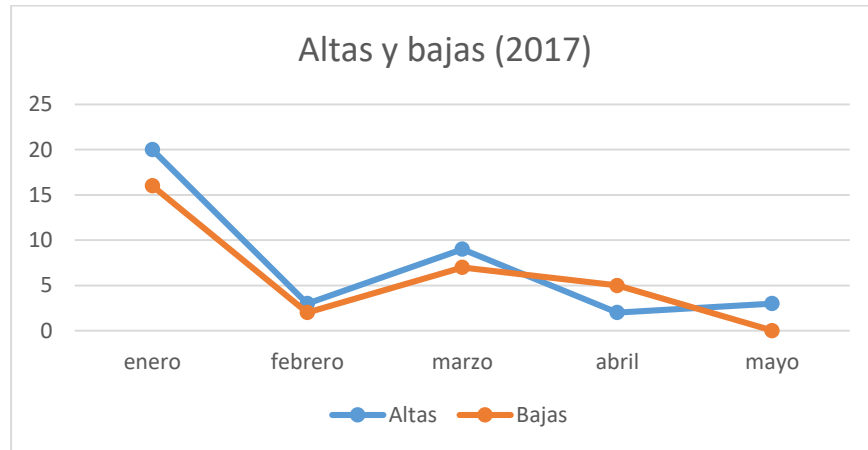


Figura 8. Altas y bajas de la fuerza de trabajo (2017)

Para analizar la fluctuación de la fuerza de trabajo en el período analizado (2016-2017) se utilizará la siguiente fórmula:

$$FL = \frac{Total\ bajas + Total\ altas}{2 * Plantilla\ total} 100$$

$$FL = \frac{92+116}{2*148} * 100 = 70.27\%$$

Como se puede determinar, luego de calculada la fluctuación de la fuerza de trabajo en el período, está tiene un comportamiento elevado, dentro de los que se incluyen los grupos de diseño y servicios ingenieros, los que son los encargados del proceso principal, donde se presenta una gran variabilidad de la fuerza laboral capacitada, provocando vacíos en puestos de trabajos, los que tienen que ser cubiertos por contratos a terceras empresas o de trabajadores por horas, provocando un mal funcionamiento del proceso productivo pues la capacidad de producción se ve disminuida.

Dentro de los indicadores analizados para determinar el correcto funcionamiento del proceso productivo se estudió la capacidad de reacción, siendo este un indicador de vital importancia, pues los proyectos contratados cuentan con una fecha de inicio

y una fecha de terminación previa, concertada de mutuo acuerdo entre la empresa y el cliente. Para determinar la capacidad de reacción se utilizó la siguiente ecuación:

$$Crp = \frac{\sum_{i=1}^n (FE_{conv} - FE_{recep})}{N} \qquad Crr = \frac{\sum_{i=1}^n (FE_{real} - FE_{recep})}{N}$$

Donde:

Crp: Capacidad de reacción planificada

Crr: Capacidad de reacción real

FEconv: Fecha de entrega convenida del proyecto

FEreal: Fecha de entrega real del proyecto

FErecep: Fecha de recepción del proyecto

N: Número total de proyectos

Se tomaron como muestra los proyectos terminados del primer trimestre del año 2016, siendo estos 22 proyectos (Anexo 3) del total de 108 recibidos en dicho año, lo que representa un 20.37% de todos los proyectos recibidos en 2016. Luego se determinaron Crr y Crp.

$$Crp = \frac{4229}{26} = 162.65 \text{ días/proyecto}$$

$$Crr = \frac{4964}{26} = 192.92 \text{ días/proyecto}$$

Luego: $Crr \geq Crp$, por tanto, existen problemas con la capacidad de reacción.

Dentro de los demás indicadores analizados los planes de producción mensuales presentaron un comportamiento inestable, destacándose el incumplimiento en varios meses de los planes en CUC. Destacar que el plan anual correspondiente al 2016 se cumplió, tanto en CUC como en CUP.

Los índices de ausentismo se comportan por encima de lo planificado, pues según datos ofrecidos por la dirección de Recursos Humanos de la entidad, el porcentaje de ausentismo planificado es del 3%, mientras el real se comporta a un 3.84%, lo que afecta el desempeño del proceso clave y los demás procesos de la entidad.

Por lo anteriormente expuesto se hace conveniente la explotación al máximo de las habilidades de la fuerza de trabajo, perfeccionando de la mejor manera la flexibilidad de la fuerza laboral. Para esto se mide el indicador de flexibilidad de los trabajadores que componen el proceso clave a partir de la siguiente fórmula:

$$F = \frac{\text{Personas con flexibilidad funcional (PFF)}}{\text{No. de trabajadores (No.T)}}$$

F: Flexibilidad

PFF: No. de personas habilitadas para desempeñar diferentes tareas y/o puestos de trabajo y que poseen cierta movilidad funcional en la actividad

No. T: No. trabajadores

Varios de los trabajadores que componen los grupos de Diseño e Ingeniería de Proyectos se desempeñan en labores que son ajenas a su formación profesional, ya sea por necesidades de demanda, por conveniencia propia del proyectista, o por falta de personal capacitado que desempeñe esta labor; fundamentalmente aquellos trabajadores con mayor cantidad de años de experiencia son los que desempeñan estas tareas. A partir de la técnica de entrevista directamente con los trabajadores y datos ofrecidos por la organización se determinaron aquellos trabajadores que han desempeñado alguna tarea ajena a su especialidad (Anexo 5), a partir de los cuales se determinó la flexibilidad de la fuerza de trabajo.

$$F = \frac{10 \text{ trabajadores}}{30 \text{ trabajadores}} \quad F = 0.33$$

Por tanto, este valor de flexibilidad laboral alejado del valor máximo posible, demuestra un pobre aprovechamiento de la flexibilidad de la fuerza de trabajo en la organización, se pueden realizar acciones encaminadas a un mejor aprovechamiento de las habilidades de la fuerza laboral, lo que sumado al análisis de los indicadores anteriormente expuestos da al traste con el mal funcionamiento del proceso clave, por lo que se ratifica la necesidad de la aplicación de las diferentes técnicas de entrenamiento cruzado propuestas.

En el cumplimiento o no de los planes de producción pueden influir además de los indicadores evaluados con anterioridad factores ajenos a la empresa, como pueden ser:

- Incumplimiento de los plazos de entrega de los elementos de entrada de los contratos por parte del cliente.
- Problemas relacionados con el transporte de los ingenieros y especialistas.
- Deficiencias técnicas de los materiales de apoyo para el diseño.
- Incumplimiento de los inversionistas y déficit de materiales.

Para la presente investigación estos factores ajenos a la empresa fueron controlados y se seleccionaron como muestra aquellos proyectos donde estas deficiencias no influyeran en el cumplimiento de los contratos.

Los trabajadores que serán sometidos al entrenamiento cruzado se dividirán en dos grupos: trabajadores que se someterán a la estrategia de encadenamiento de habilidades y otro grupo a una estrategia de entrenamiento cruzado total. Esta división estará dada por los años de experiencia de los trabajadores, los que se dividirán en dos grupos de los cuales se elegirá una muestra a partir de la técnica de muestreo propuesta por (Krejcie and Morgan, 1970). La Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey, cuenta con un total de 148 trabajadores, de los cuales forman parte de los grupos de Ingeniería y Diseño 30 (Anexo 4), siendo estos últimos los que serán la base del presente estudio y de los que se seleccionarán aquellos que no hayan desempeñado tareas ajenas a su especialidad.

Trabajadores con más de 5 años de experiencia: 11 trabajadores

Trabajadores con menos de 5 años de experiencia: 8 trabajadores

De estos trabajadores se seleccionará una muestra a partir de la técnica propuesta, la que luego de seleccionada será sometida a la estrategia de entrenamiento cruzado seleccionada según los años de experiencia, la cuál será:

Muestra de trabajadores con más de 5 años de experiencia: 11 trabajadores

Muestra de trabajadores con menos de 5 años de experiencia: 8 trabajadores

Para dar seguimiento al proceso de entrenamiento cruzado y controlar la correcta aplicación del mismo y cumplimiento de las tareas asignadas en las diferentes estrategias, se constituyó una comisión evaluadora conformada de la siguiente forma:

- Directora ENPA, UEB Camagüey.
- Especialista Principal del Grupo de Diseño
- Especialista en Gestión de la Calidad
- Especialista Principal del Grupo Técnico
- Especialista Principal de Recursos Humanos

Para determinar las necesidades de entrenamiento, fue preciso determinar cuáles habilidades, conocimientos o destrezas son dominadas por los trabajadores con el fin de agruparlos y determinar hacia qué actividades específicas enfocar el entrenamiento cruzado. Para la identificación de estas habilidades se utilizó la documentación ofrecida por el departamento de Recursos Humanos y el posterior análisis de la determinación de las necesidades de capacitación (DNC), incluido como procedimiento dentro del Sistema Integral de Gestión (SIG) de la entidad. Para la aplicación de la estrategia de encadenamiento de habilidades se decidió, en dependencia de la cercanía departamental y las necesidades de habilidades identificadas, formar parejas de trabajo las que intercambiarán las tareas asignadas durante el período de aplicación. En este primer grupo de trabajadores, las principales habilidades identificadas como potencialidades sin explotar son:

- Tarea 1: Capacitación sobre riego y drenaje.
- Tarea 2: Presupuesto y factibilidad de proyectos.
- Tarea 3: Topografía.
- Tarea 4: Diseño de estructuras civiles.

La planificación para la aplicación de la estrategia de encadenamiento de habilidades se muestra en la figura 9.

Para la aplicación de la estrategia de entrenamiento cruzado total, se escogieron aquellos trabajadores con mayor cantidad de años de experiencia, que contaran con

la disposición de someterse a una estrategia de entrenamiento cruzado con base en su superación personal y de la organización en sí, y se desempeñen en los grupos de diseño y servicios ingenieros. En este segundo grupo de trabajadores las principales habilidades identificadas como potencialidades sin explotar son:

- Tarea 1: Capacitación sobre riego y drenaje.
- Tarea 2: Modelación de estructuras en 3D.
- Tarea 3: Cimentaciones superficiales y profundas de estructuras civiles.
- Tarea 4: Diseño de estructuras civiles.

La planificación para la aplicación de la estrategia de entrenamiento cruzado total se muestra en la figura 10.

Figura 9. Planificación de la estrategia de encadenamiento de habilidades

							abr-17																															
Trabajador	Comienzo	Fin	Duración	Comienzo	Fin	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
T16	3/4/2017	7/4/2017	5d	10/4/2017	14/4/2017	5d				T3								T4																				
T21	10/4/2017	14/4/2017	5d	17/4/2017	21/4/2017	5d												T3																				
T23	17/4/2017	21/4/2017	5d	24/4/2017	28/4/2017	5d																																
T24	3/4/2017	7/4/2017	5d	10/4/2017	14/4/2017	5d				T2								T3																				
T25	10/4/2017	14/4/2017	5d	17/4/2017	21/4/2017	5d	↺							↺				T1																				↺
T26	17/4/2017	21/4/2017	5d	24/4/2017	28/4/2017	5d																																
T27	3/4/2017	7/4/2017	5d	10/4/2017	14/4/2017	5d				T2								T1																				
T28	3/4/2017	7/4/2017	5d	24/4/2017	28/4/2017	5d				T1																												

4.2. Fase 2. Organización

En esta fase se elabora la estructura de las acciones de entrenamiento cruzado, consistente en la estrategia que se va a utilizar, además de otras decisiones que se adopten en relación a la configuración.

La primera estrategia de entrenamiento cruzado a aplicar será el encadenamiento de habilidades, aplicado a aquellos trabajadores con menos de 5 años de experiencia, preseleccionados en el muestreo del paso anterior de este procedimiento, teniendo cada trabajador un número que lo identificará (Anexo 4), siendo estos:

T16: Especialista C, Arquitecto

T21: Especialista C, Ingeniero Civil

T23: Técnico, Ingeniero Civil

T24: Adiestrado, Arquitecto

T25: Adiestrado, Ingeniero Eléctrico

T26: Adiestrado, Ingeniero Hidráulico

T27: Adiestrado, Ingeniero Hidráulico

T28: Adiestrado, Ingeniero Mecánico

Para la aplicación de la estrategia de encadenamiento de habilidades se utilizará el esquema de rotación siguiente, propuesto por (Nembhard, 2014).

Trabajador	T ₆	T ₂	T ₄	T ₆		
	T ₁	T ₃	T ₅			
Tarea/PT	1	2	3	4	5	6

El esquema de rotación consiste en, que a partir de las habilidades identificadas como necesidades y posteriormente definidas como tareas en las cuales se entrenarán los trabajadores seleccionados, en dependencia del perfil profesional del mismo, y teniendo en cuenta las cercanías departamentales y el comportamiento

de la variabilidad de la demanda, se entrenarán solamente en dos de las tareas predeterminadas, quedando de la siguiente manera:

Tabla 6. Tareas asignadas a trabajadores en estrategia de encadenamiento de habilidades.

Trabajador	Tarea en la que será entrenado
T16	T4 – T3
T21	T4 – T3
T23	T2 – T3
T24	T2 – T3
T25	T1 – T4
T26	T2 – T1
T27	T2 – T1
T28	T1 – T4

La segunda estrategia de entrenamiento cruzado a aplicar será el entrenamiento cruzado total, aplicado a aquellos trabajadores con más de 5 años de experiencia, preseleccionados en el muestreo del paso anterior de este procedimiento, teniendo cada trabajador un número que lo identificará (Anexo 4), siendo estos:

T1: Especialista Superior, Arquitecto.

T2: Especialista Superior, Ingeniero Riego y Drenaje.

T5: Especialista A, Ingeniero Pecuario.

T10: Especialista B, Licenciado especialista en Agronomía.

T11: Especialista B, Ingeniero Civil.

T13: Especialista B, Ingeniero Geodesia y Cartografía.

T15: Especialista B, Arquitecto.

T17: Especialista C, Licenciado Veterinaria.

T22: Técnico, Técnico Medio en Topografía.

T29: Servicios Ingenieros, Ingeniero Mecánico.

Se decidió no incluir al trabajador T14 en ninguna de las dos estrategias de entrenamiento cruzado debido a que su perfil de trabajo y formación profesional no coincidían con ninguna de las habilidades identificadas, pudiendo en caso de exponerse al entrenamiento cruzado, bajar el rendimiento en las tareas que realiza con normalidad en su trabajo y/o un bajo desempeño en las habilidades en las que se pudiera entrenar, lo que pudiera provocar un malestar en el trabajador, por lo que la muestra final de los trabajadores con más de cinco años de experiencia laboral que se insertarán en la estrategia de entrenamiento cruzado total será de 10 trabajadores.

Para la aplicación de la estrategia de entrenamiento cruzado total se utilizará el esquema de rotación siguiente, propuesto por (Nembhard, 2014).

Trabajador	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆					
Tarea/PT	1	2	3	4	5	6

El esquema de rotación consiste en, que a partir de las habilidades identificadas como necesidades y posteriormente definidas como tareas en las cuales se entrenarán los trabajadores seleccionados, y teniendo en cuenta el desempeño laboral de estos, la carga de trabajo que llevan y la variabilidad de la demanda, para evitar que existe una sobrecarga en los trabajadores fueron seleccionadas cinco tareas en las cuales se entrenaran todos los trabajadores, quedando de la siguiente manera:

Tabla 7. Tareas asignadas a trabajadores en estrategia de entrenamiento cruzado total

Trabajador	Tarea en la que será entrenado
T1, T2; T5, T10, T11, T13, T15, T17, T22, T29	T1 – T2 – T3 – T4

4.3. Fase 3. Operación

Para llevar a cabo las dos estrategias de entrenamiento cruzado propuestas es necesario contar con un grupo de entrenadores internos, los que serán los encargados de llevar a cabo la capacitación de los trabajadores inmersos en los entrenamientos de capacitación. Estos entrenadores internos serán aquellos que tengan mayor cantidad de años de experiencia en la especialidad en la que se desempeñan y se encuentren en disposición de brindar sus conocimientos como fuente de crecimiento organizacional. Destacar que estos entrenadores internos pueden ser parte de los entrenamientos de capacitación en habilidades ajenas a las que desempeñan con normalidad. La comisión de entrenadores internos quedó formada de la siguiente forma:

Tabla 8. Entrenadores internos que apoyarán las acciones de entrenamiento

Especialidad	Entrenador interno
Capacitación sobre riego y drenaje	Especialista Principal en riego y drenaje
Análisis de presupuesto y factibilidad de proyectos	Especialista en economía
Topografía	Especialista Principal en diseño de estructuras civiles
Diseño de estructuras civiles	Especialista Principal en diseño de estructuras civiles
Modelación de estructuras en 3D	Especialista Principal en diseño de estructuras civiles
Cimentaciones superficiales y profundas de estructuras civiles	Especialista Principal en diseño de estructuras civiles
Diseño de estructuras civiles	Especialista Principal en diseño de estructuras civiles

Luego de determinadas las estrategias de entrenamiento cruzado a utilizar, seleccionado los grupos de Diseño y Servicios Ingenieros como los grupos donde se crea el producto como tal que ofrece la empresa, de los cuales se seleccionó la muestra de trabajadores que serán incluidos en los ejercicios de entrenamiento cruzado en cada una de las estrategias, las habilidades identificadas como necesidad de aprendizaje a partir del DNC de cada trabajador incluido en el estudio y la comisión interna que controlará el correcto funcionamiento y puesta en marcha de las estrategias de entrenamiento cruzado así como los entrenadores internos encargados de brindar capacitación y superación a los trabajadores incluidos en el estudio, se procedió a la implementación de las estrategias de encadenamiento de habilidades y entrenamiento cruzado total para los posteriores controles y cumplimiento del entrenamiento según el cronograma de aplicación, panificado a aplicarse entre los meses de abril y mayo de 2017.

El desarrollo de la planificación se desarrolló como se muestra en la figura 11 y figura 12 para las estrategias de encadenamiento de habilidades y entrenamiento cruzado total respectivamente.

Para evaluar el cumplimiento de las tareas asignadas y su desarrollo según la planificación se procedió a calcular la oportunidad del avance, el cual se determina de la siguiente forma:

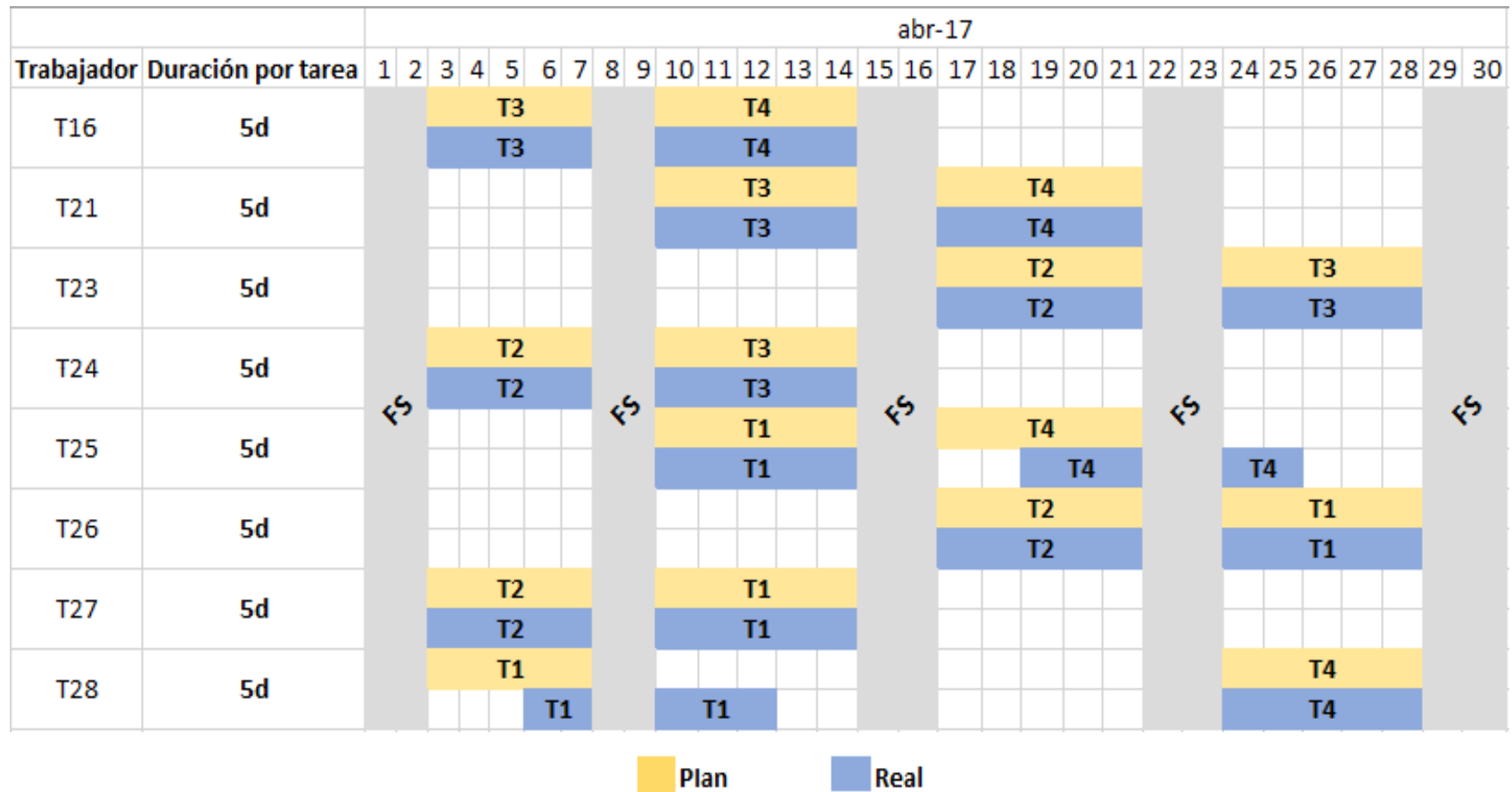
$$\text{Oportunidad de avance} = \frac{\text{No.de tareas terminadas en tiempo}}{\text{No.de tareas programadas}} * 100$$

Luego se determinó este indicador para las dos estrategias de entrenamiento cruzado implementadas:

$$\text{Oportunidad de avance(EH)} = \frac{14}{16} * 100 = 87.5\%$$

$$\text{Oportunidad de avance(ECT)} = \frac{48}{50} * 100 = 96\%$$

Figura 11. Planificación vs. real (encadenamiento de habilidades)



La planificación sufrió algunos cambios por causas ajenas a los actores que intervienen en el desarrollo de la estrategia, pero a pesar de esto se logró obtener altos niveles de oportunidad del avance, lo que demuestra un elevado cumplimiento de la planificación. Es importante destacar que a pesar de que existieron retrasos y variaciones en el cumplimiento de las tareas incluidas en las diferentes estrategias de entrenamiento cruzado estas se cumplieron dentro de los plazos definidos para la realización de estas.

4.4. Fase 4. Evaluación

En esta etapa se procede a la evaluación de todo el proceso de capacitación y desempeño de las nuevas habilidades obtenidas a partir de la aplicación de las estrategias de entrenamiento cruzado en cada caso, aplicándose a los trabajadores pruebas prácticas en el puesto de trabajo por el cual rotó. Para esta evaluación, se deberá otorgar, por los entrenadores internos de cada especialidad definidos en la fase anterior de este procedimiento, una calificación por el desempeño de las tareas realizadas en el entrenamiento lo que permita determinar el nivel alcanzado por los trabajadores entrenados. En caso de detectarse insuficiencias se retorna con los trabajadores que lo requieran al paso anterior para reforzar las brechas que se identifiquen.

Los trabajadores deberán entrenarse de manera continua en las habilidades seleccionadas para elevar el nivel de competencia de los mismos y luego ser insertados en proyectos donde serán evaluados por su desempeño.

Luego de terminado el proceso de entrenamiento cruzado los trabajadores incluidos en este rotarán por los diferentes puestos de trabajo donde desempeñaron las tareas incluidas en la estrategia de entrenamiento cruzado en que fueron incluidos. En su rotación será evaluado su desempeño en igual condición que el resto de tareas que desempeñan, la evaluación del proceso productivo se realizará a partir de los tres controles de calidad planificados para la actividad de diseño, definidos en el Sistema Integral de Gestión de la empresa, los cuales son:

- **Control de la Calidad # 1:** Se realizará con el objetivo de chequear que sean cumplidos los requisitos de la calidad, datos de entrada, desde el inicio del

servicio hasta la realización de la Reunión de Arranque. Se evidenciará su realización con el registro PE-06-R3 (Anexo 6)

- **Control de la Calidad # 2:** Será efectuado durante la ejecución del proceso productivo, con el objetivo de chequear el cumplimiento de los requisitos de la calidad del servicio en cada una de sus etapas planificadas, teniendo en cuenta realizarlo tantas veces se le efectúen entregas al cliente. Se evidenciará su realización con el registro PE-06-R4 (Anexo 7)
- **Control de la Calidad # 3:** Se realizará con el objetivo de chequear que sean cumplidos los requisitos de la calidad, datos de entrada y salida, desde el inicio hasta la liberación del servicio. Se evidenciará su realización con el registro PE-06-R6 (Anexo 8)

Los Controles de la Calidad serán evaluados cuantitativa y cualitativamente. La evaluación cuantitativa se realizará en escala de 10, teniendo en cuenta los aspectos procedentes que se promediarán para poder emitir la evaluación final del Control y la cualitativa según la siguiente escala:

- Excelente..... Por encima de 9
- Muy Buena.... Entre 9 y 8
- Buena..... Entre 8 y 7
- Mala..... Por debajo de 7

A partir de los controles de calidad establecidos y la planificación de la rotación de estos trabajadores que se proponga dentro de la organización para lograr un crecimiento positivo en el desempeño de las tareas relacionadas con las habilidades entrenadas para cada trabajador, se propone evaluar nuevamente el indicador de flexibilidad de la fuerza de trabajo a los trabajadores que integran los grupos de diseño y servicios ingenieros que fueron incluidos en el entrenamiento cruzado y compararlos con el indicador determinado con anterioridad en la fase 1 de este procedimiento, para comprobar si existe un impacto positivo en el desempeño de los trabajadores, de caso contrario se debe retornar a la fase 1 del procedimiento propuesto, dando cumplimiento al principio de entrenamiento cruzado continuo.

Para comprobar la aplicación y el efecto que tienen las diferentes estrategias de entrenamiento cruzado aplicadas en la presente investigación se determinó nuevamente la flexibilidad de la fuerza de trabajo, la que será analizada como “flexibilidad teórica de la fuerza de trabajo”, pues solamente se tendrá en cuenta el período de entrenamiento propuesto, el cual se debe mantener de manera sistemática para lograr la consolidación de las habilidades entrenadas y lograr un mayor nivel de competencia de los trabajadores entrenados. Para esto se otorgó una calificación semanal en dependencia de la tarea asignada, en una escala de: E, B, R y M.

Para la estrategia de encadenamiento de habilidades, durante la aplicación del período de entrenamiento, se fueron realizando los controles semanales a cada trabajador por parte de la comisión creada para dar seguimiento al desempeño de los mismos, los que arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 9. Evaluación de los trabajadores entrenados en estrategia de encadenamiento de habilidades.

Trabajador	Eval. T1	Eval. T2	Eval. T3	Eval. T4
T16	-	-	B	B
T21	-	-	B	B
T23	-	E	B	-
T24	-	B	B	-
T25	R	-	-	B
T26	B	E	-	-
T27	B	B	-	-
T28	E	-	-	B

Igualmente, para la estrategia de entrenamiento cruzado total, durante el período de entrenamiento planificado con anterioridad, se fueron realizando los controles semanales a cada trabajador por parte de la comisión creada para dar seguimiento al desempeño de los mismos, los que arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 10. Evaluación de los trabajadores entrenados en estrategia de entrenamiento cruzado total.

Trabajador	Eval. T1	Eval. T2	Eval. T3	Eval. T4
T1	B	E	E	E
T2	E	B	R	R
T5	B	B	B	B
T10	E	B	B	R
T11	R	E	R	R
T13	E	E	B	B
T15	B	B	R	B
T17	R	R	B	B
T22	E	E	R	B
T29	E	B	B	R

$$F = \frac{\text{Personas con flexibilidad funcional (PFF)}}{\text{No. de trabajadores (No.T)}}$$

$$F = \frac{29}{30} = 0.96 = 96\%$$

Como se demuestra a partir del cálculo de la “flexibilidad teórica de la fuerza de trabajo” luego de aplicadas las estrategias de entrenamiento cruzado a los trabajadores que integran los grupos de diseño y servicios ingenieros, la misma ha aumentado hasta un 96%, mayor al 33% determinado inicialmente antes de aplicado el entrenamiento cruzado.

5. Cálculo del índice de satisfacción grupal (ISG), aplicando la técnica de ladov (Pérez and Toledo, 2013), en la Empresa de Proyectos e Ingeniería de la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey

Para el cálculo del índice de satisfacción general se aplicó una encuesta a 25 trabajadores, donde se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores para seleccionar la muestra:

- Años de experiencia (más de 3 años)
- Nivel de escolaridad (nivel superior)

La muestra seleccionada debe tener representación de cada departamento que conforma la UEB. A partir de los datos recolectados en la encuesta (Anexo 9) se determinó el índice de satisfacción general (ISG):

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0.5) + C(0) + D(-0.5) + D(-1)}{N}$$

$$ISG = \frac{16(+1) + 5(+0.5) + 2(0) + 2(-0.5) + 0(-1)}{25} = \frac{16 + 3.5 - 1}{25}$$

$$ISG = 74\%$$

Conclusiones generales

Como resultado de la investigación se arribaron a las conclusiones siguientes:

1. La consulta bibliográfica realizada permitió profundizar en los elementos relacionados con la organización del trabajo, específicamente la división y cooperación del mismo y la relación que existe entre la flexibilidad de la fuerza laboral y el aprovechamiento de las capacidades laborales de los trabajadores.
2. El diagnóstico realizado al funcionamiento de la entidad, el cumplimiento de los plazos de entrega y los planes de producción permitió determinar las deficiencias que existían a partir del análisis de varios indicadores relacionados con el desempeño de la organización y el capital humano, lo que hizo surgir la necesidad de seleccionar una herramienta metodológica que permitiera un mayor aprovechamiento de las habilidades de los trabajadores y aumentara la flexibilidad de la fuerza laboral, pues no se contaba con una herramienta de este tipo en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey.
3. El procedimiento seleccionado permitió, planificar a partir de las habilidades identificadas, diferentes estrategias de entrenamiento cruzado para potenciar las mismas y lograr aumentar la flexibilidad de la fuerza laboral en la Empresa de Proyectos e Ingeniería para la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey, lo que lo convierte en una importante herramienta para disminuir la influencia de la fluctuación de la fuerza laboral calificadas dentro de los grupos objetos de estudio.
4. El procedimiento seleccionado se encuentra acorde con las exigencias y necesidades de la organización debido a la no existencia de un procedimiento similar, logrando además un índice de satisfacción grupal (ISG) del 74% lo que corrobora su aceptación por parte de los trabajadores del centro.

Recomendaciones

Derivadas del estudio realizado, así como de las conclusiones generales antes expuestas, se formularon las siguientes recomendaciones:

1. Dar continuidad al proceso de implementación del procedimiento seleccionado y la planificación de los entrenamientos de las habilidades identificadas, lo que permita consolidar las habilidades y aumentar los niveles de competencia de los trabajadores.
2. Dar seguimiento al avance de los resultados obtenidos durante los períodos de entrenamiento planificados con posterioridad a esta investigación, como objeto de estudio práctico de la misma.
3. Presentar el procedimiento seleccionado como propuesta al Consejo de Dirección con los resultados obtenidos en la aplicación piloto del mismo para la aprobación del mismo dentro de la UEB y así poder ser presentado a un mayor nivel para su aplicación al resto de las UEB que conforman la empresa.

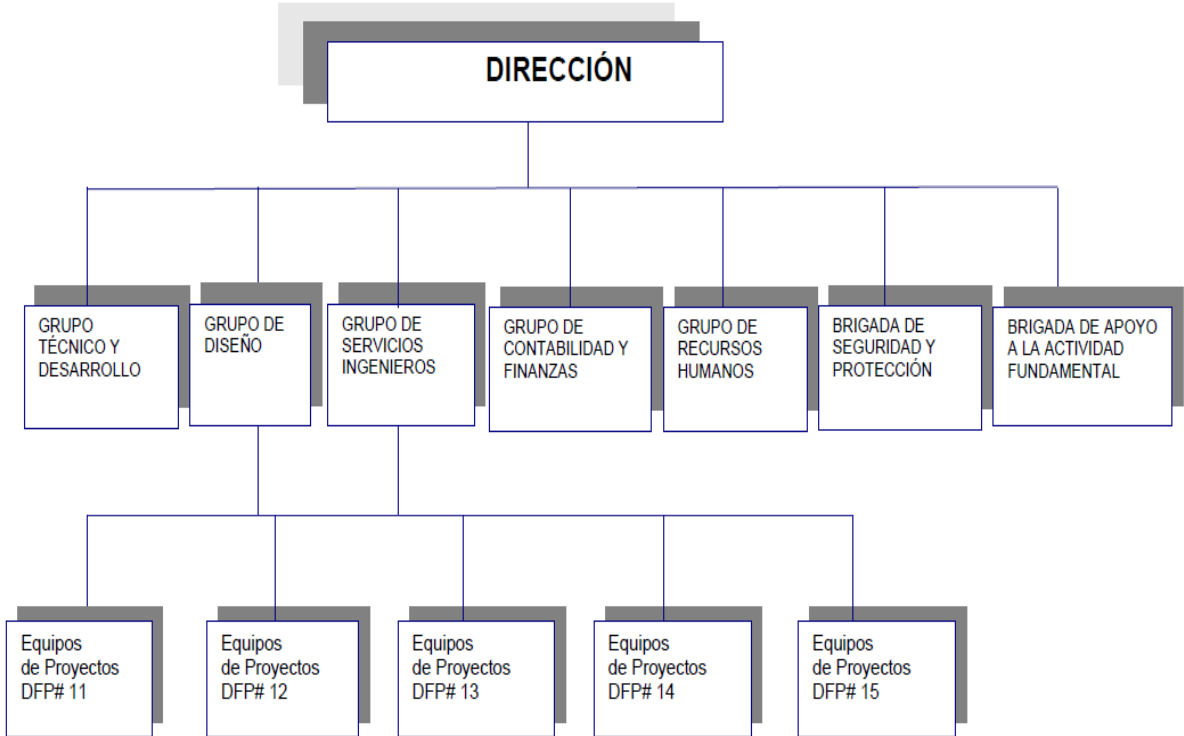
Bibliografía

1. AGNIHOTRI, S. R. & MISHRA, A. K. 2004. Cross-training decisions in field services with three job types and server–job mismatch.
2. AZIZI, N. & LIANG, M. 2013. An integrated approach to worker assignment, workforce flexibility acquisition, and task rotation.
3. CAMPBELL, G. M. 2011. A two-stage stochastic program for scheduling and allocating cross-trained workers.
4. COLEN, P. J. & LAMBRECHT, M. R. 2012. Cross-training policies in field services.
5. EASTON, F. F. 2011. Cross-training performance in flexible labor scheduling environments.
6. HOPP, W. J., TEKIN, E. & OYEN, M. P. V. 2004. Benefits of skill chaining in serial production lines with cross-trained workers.
7. IRAVANI, S. M., OYEN, M. P. V. & SIMS, K. T. 2005. Structural flexibility: A new perspective on the design of manufacturing and service operations.
8. IRAVANI, S. M. R., KOLFAL, B. & OYEN, M. P. V. 2007. Call-center labor cross-training: it's a small world after all.
9. KIM, S. & NEMBHARD, D. A. 2013. Rule mining for scheduling cross training with a heterogeneous workforce.
10. KREJCIE, R. V. & MORGAN, D. W. 1970. Determining Sample Size for Research Activities
11. MARSÁN CASTELLANOS, J. 1987. *Organización del trabajo*.
12. MARSÁN CASTELLANOS, J. 2011. *Organización del trabajo e Ingeniería de Métodos*, La Habana, Editorial Félix Varela.
13. MAYNARD, H. B. 1992. *Manual de Ingeniería Industrial*.
14. MAYORGA, M. E., TAAFFE, K. M. & ARUMUGAM, R. 2009. Allocating flexible servers in serial systems with switching costs.

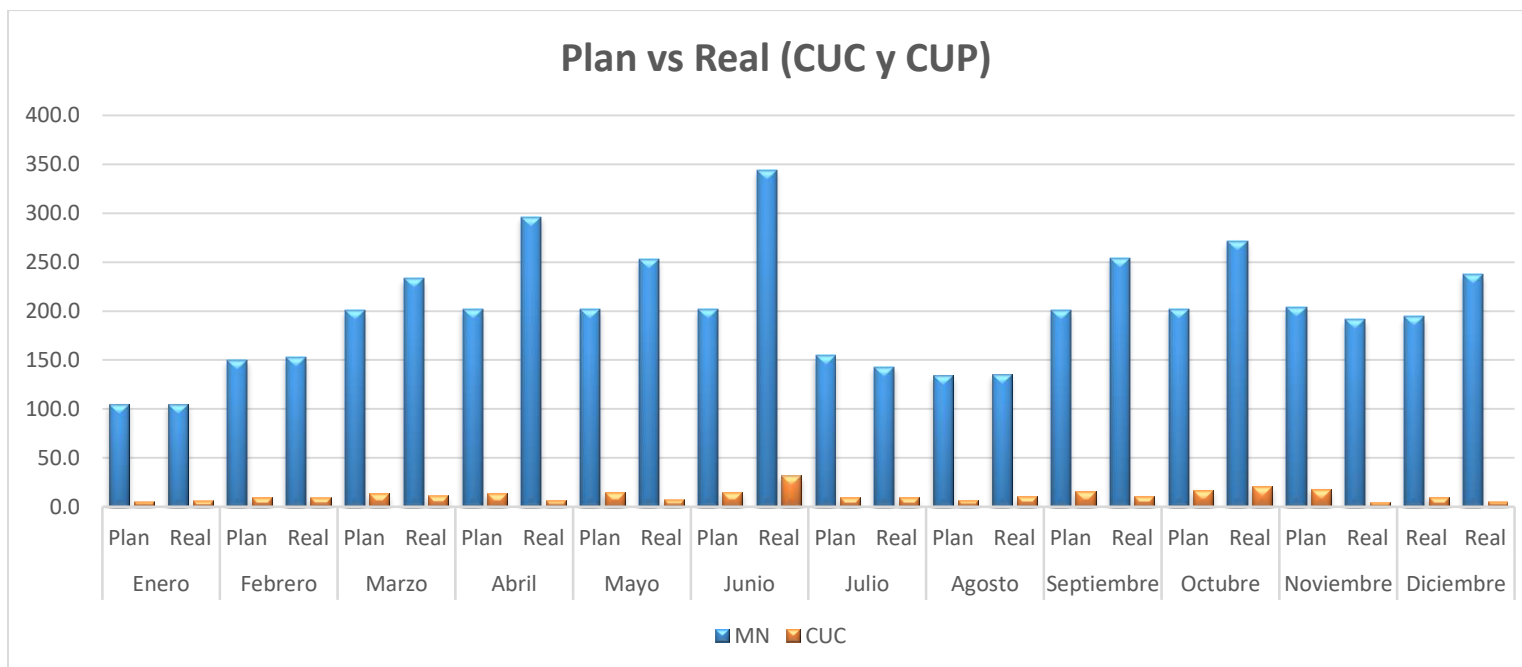
15. NEMBHARD, D. A. 2014. Cross training efficiency and flexibility with process change.
16. NEMBHARD, D. A. & NORMAN, B. A. 2007. Cross training in production systems with human learning and forgetting, in: D. Nembhard (Ed.), *Workforce Cross Training*.
17. PANCARDO PÉREZ, J., RUIZ CASTILLO, M. R. & RAMÍREZ ARGUDÍN, M. T. 2011. Capacitación cruzada: Una Herramienta para el aumento de la productividad organizacional. 17.
18. PÉREZ, I. A. & TOLEDO, R. S. 2013. Análisis de la orientación educativa en la formación del ingeniero civil.
19. QIN, R., NEMBHARD, D. A. & BARNES II, W. L. 2015. Workforce flexibility in operations management. *Surveys in Operations Research and Management Science*, 20, 19-33.
20. RAMOS-DÍAZ, J. 1997. ¿ Son reconciliables altos niveles de flexibilidad laboral y una amplia protección social?, Fundació Rafael Campalans.
21. ROBBINS, T. R., MEDEIROS, D. J. & HARRISON, T. P. 2010. Cross training in call centers with uncertain arrivals and global service level agreements.
22. SEHWERERT SÁNCHEZ, M. D. C. 2015. *MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN, ENPA UEB CAMAGUEY*.
23. SLOMP, J., BOKHORST, J. A. C. & MOLLEMAN, E. 2005. Cross-training in a cellular manufacturing environment.
24. YANG, K. K. 2007. A comparison of cross-training policies in different job shops.
25. YUSUF, Y. Y., SARHADI, M. & GUNASEKARAN, A. 1999. Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes

Anexos:

Anexo 1. Estructura organizativa de la UEB Camagüey.



Anexo 2. Plan de producción de la Empresa de Proyectos e Ingeniería de la Agricultura (ENPA), UEB Camagüey.



Plan 2016		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		TOT AL	% Cump
		Pla n	Real	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Pla n	Rea l	Rea l	Rea l		
2,155.0	MN	105.2	105.2	150.0	153.3	201.5	233.5	202.3	296.1	202.5	252.8	202.5	344.3	154.5	142.9	134.5	134.9	201.5	254.4	202.5	271.8	203.5	191.3	194.5	237.6	2618.1	121.5
150.0	CUC	5.2	6.3	9.5	9.4	13.8	11.4	14.0	6.6	15.0	7.4	15.0	31.9	9.5	9.6	7.0	10.8	16.0	10.9	17.0	21.2	18.0	4.8	10.0	5.2	135.5	90.3
No de proyectos		18		26		23		32		24		30		21		31		36		25		23		18			

Anexo 3. Listado de proyectos terminados en el primer trimestre de 2016. (ENPA, UEB Camagüey)

Código	Título del servicio/Objeto y Actividades	Entidad Cliente	Director	Fecha	Fecha	Fecha
				Firma	Inicio	Final
12010116	Proyecto para 1500 Reproductoras Porcinas	Empresa Pecuaria Maraguán	Bárbaro Casas López	14/1/16	14/1/16	30/8/16
12020216	Servicios Técnicos para UBPC Constitución de Guáimaro	UBPC Constitución de Guáimaro	Rodolfo Delgado Monteagudo	14/1/16	14/1/16	30/3/16
12030316	Servicios Técnicos para CUPEP	Empresa Comercializadora e Combustible de Camagüey	Wilman Bernardo González	18/1/16	18/1/16	30/4/16
12040416	Servicios Técnicos para la CPA Remigio Riverón	CPA Remigio Riverón	Jorge García Roque	14/1/16	14/1/16	30/3/16
12050516	Servicios Técnicos para la CCS Tiburcio Esquivel	CCS Tiburcio Esquivel	Quirino Baldomero Ruiz	14/1/16	14/1/16	30/3/16
12060616	Servicios Técnicos para CCS Conrado Benítez	CCS Conrado Benítez	Mariano Bermúdez	14/1/16	14/1/16	30/3/16
12070716	Servicios Técnicos para la UBPC Osvaldo Galindo	UBPC Osvaldo Galindo	Alejandro García Ramos	14/1/16	14/1/16	30/3/16
13010816	Servicios Técnicos Estación Experimental Agroforestal	UCTB Estación Experimental Agroforestal	Pedro Romeu Acosta	14/1/16	15/1/16	30/12/16

12101116	Servicios Técnicos para la UBPC Armando Cardoso	UBPC Armando Cardoso	Andrés Ventura Benítez Bolívar	14/1/16	14/1/16	30/6/16
12111416	Proyecto para Granja de Claria	Empresa Pesquera Camagüey	Jesús García Collazol	2/3/16	2/3/16	29/7/16
12121516	Proyecto para Empresa Alimentaria	Empresa Provincial Alimentaria	Amílcar Enrique Soto del Risco	22/2/16	22/2/16	30/8/16
13041616	Servicios Técnicos para Preparación de Inversiones y Mantenimiento Constructivo	EES Ganadera Camagüey Empresa de	Oralmis Mariela Martín Hernández	15/2/16	16/2/16	31/3/16
13051716	Servicios Técnicos para UBPC 10 de Octubre	UBPC 10 de Octubre	Jorge Luis Pelaez García	11/2/16	12/2/16	31/3/16
15012016	Programa de recuperación de Micropresas	UP Delegación Provincial de la Agricultura	Rodolfo Ramón Rodríguez Marrero	11/2/16	12/2/16	29/12/16
13082116	Preparación de inversiones para Joven Club de Computación	Dirección Provincial de Joven Club de Computación	Luís Río Valdés	10/2/16	11/2/16	30/12/16
12132216	Servicios Técnicos para CCS Reynaldo León Llera	CCS Reynaldo León Llera	Rogelio Mendoza Sardina	29/2/16	29/4/16	701,09
12142416	Servicios Técnicos UBPC El Cenizo	UBPC El Cenizo	Mario Rafael García Ojeda	1/3/16	1/3/16	29/4/16

12152516	Actualización de los Estudio de Factibilidad y Pos inversión Proyecto Cárnico	Empresa Pecuaria Maraguan	Bárbaro Casas López	1/3/16	1/3/16	29/4/16
12172816	Servicios Técnicos CPA Roberto Rodríguez Fernández	CPA Roberto Rodríguez Fernández	Felipe Osvaldo Lima Galindo	7/3/16	7/3/16	29/4/16
15032916	Servicios Técnicos Frutas Selectas	Empresa. Comercializadora de. Productos Agropecuarios UEB Frutas Selectas	Vladimir Arnais Ramos	2/3/16	3/3/16	30/6/16
13103316	Programa de Desarrollo Agropecuario Integral municipio Guáimaro	UP Delegación Provincial de la Agricultura	Rodolfo Ramón Rodríguez Marrero	4/3/16	7/3/16	30/12/16
15043516	Plan de Inversiones y Mantenimiento UEB Flora y Fauna Norte	UEB Flora y Fauna Norte	Bárbaro Garaboa Álvarez	3/3/16	4/3/16	30/12/16

Anexo 4. Listado de trabajadores de los grupos de Ingeniería y Diseño.

No.	Nombre	Categoría	Profesión	Años de Experiencia
1	Adriana María Lugones García	Especialista Superior	Arquitecta	29
2	Yakeline Brown Hernández	Especialista Superior	Ing. Riego y drenaje	29
3	Dalgis Hernández Vidot	Especialista A	Ing. Agrónomo	11
4	Ricardo José Rodríguez Mastrapa	Especialista A	Arquitecto	7
5	Antolina Sánchez Domínguez	Especialista A	Ing. Pecuario	30
6	Leonel Uria Cabrera	Especialista A	Lic. Psicología	30
7	Sergio Cervantes López	Especialista B	Ing. Civil	32
8	Marian Rodríguez Suárez	Especialista B	Ing. Forestal	28

9	Amado Rodríguez Rodríguez	Especialista B	Ing. Agrónomo	26
10	Marisleidis Palacios Parrado	Especialista B	Lic. Educación, Esp. Agronomía	15
11	Dairys Morejón Márquez	Especialista B	Ing. Civil	8
12	Yoan Riva Batista	Especialista B	Ing. Eléctrico	6
13	Ricardo Oller Spósito	Especialista B	Ing. Geodesia y Cartografía	35
14	Virgen Pupo Lago	Especialista B	Tec. Medio Economía	27
15	Nathalie González Guinaldo	Especialista B	Arquitecta	18
16	Hector Acosta Vigo	Especialista C	Arquitecto	4
17	AlbertoJuan Montero	Especialista C	Médico Veterinario	35

18	Yamila Noa Torres	Especialista C	Ing. Agrónoma	8
19	Osiel Hernández	Especialista C	Ing. Civil	2
20	Juan Emilio Mendoza Mendoza	Tecnico	Tec. Medio Hidráulica	4
21	Caridad Acosta Vigo	Tecnico	Arquitecta	3
22	David Ponciano Delgado Murga	Tecnico	Tec. Medio Topografía	30
23	Yudel Guerra Ramos	Tecnico	Ing. Civil	3
24	Emilio Carmona Torres	Adistrados	Arquitecto	1
25	Alys Socarrás Gil	Adistrados	Ing. Eléctrica	1
26	Aliannis Brígido Borges	Adistrados	Ing. Hidráulica	1
27	Mercedes Hernández Santisesteban	Adistrados	Ing. Hidráulica	2

28	Yohan Manuel Brown Batista	Adistrados	Ing. Agrónomo	1
29	Miguel Angel de la Cruz Ayubi	Servicios Ingenieros	Ing. Mecánico	26
30	Danilo Julio Claro Mendez	Servicios Ingenieros	Ing. Civil	30

Anexo 5. Listado de trabajadores y tareas desempeñadas.

Nombre	Categoría	Profesión	Tareas desempeñadas (ocupaciones)
Adriana María Lugones García	Especialista Superior	Arquitecta	Arquitectura
Yakeline Brown Hernández	Especialista Superior	Ing. Riego y drenaje	Riego
Dalgis Hernández Vidot	Especialista A	Ing. Agrónomo	Levantamiento topográfico, agronomía y riego
Ricardo José Rodríguez Mastrapa	Especialista A	Arquitecto	Elaboración de mapa, Especialista principal en diseño de estructuras, Arquitectura, Tarea de proyección,
Antolina Sánchez Domínguez	Especialista A	Ing. Pecuario	Esp. Pecuaria
Leonel Uria Cabrera	Especialista A	Lic. Psicología	Agronomía, pecuaria
Sergio Cervantes López	Especialista B	Ing. Civil	Presupuesto, estructura (civil)

Marian Rodríguez Suárez	Especialista B	Ing. Forestal	Forestal, desarrollo agropecuario
Amado Rodríguez Rodríguez	Especialista B	Ing. Agrónomo	Riego, Proyección (civil), agronomía
Marisleidis Palacios Parrado	Especialista B	Lic. Educación, Esp. Agronomía	Agronomía
Dairys Morejón Márquez	Especialista B	Ing. Civil	Estructura (civil)
Yoan Riva Batista	Especialista B	Ing. Eléctrico	Eléctrico, dibujo y levantamiento,
Ricardo Oller Spósito	Especialista B	Ing. Geodesia y Cartografía	Topografía
Virgen Pupo Lago	Especialista B	Tec. Medio Economía	Esp. Factibilidad
Nathalie Guinaldo González	Especialista B	Arquitecta	Arquitectura

Hector Acosta Vigo	Especialista C	Arquitecto	Arquitectura
Alberto Juan Montero	Especialista C	Médico Veterinario	Pecuario
Yamila Noa Torres	Especialista C	Ing. Agrónoma	Riego, agronomía
Osiel Hernández	Especialista C	Ing. Civil	Presupuesto, estructura (civil)
Juan Emilio Mendoza Mendoza	Técnico	Tec. Hidráulica Medio	Hidráulica, Riego, hidrosanitario, dibujo y levantamiento
Caridad Acosta Vigo	Técnico	Arquitecta	Arquitectura
David Ponciano Delgado Murga	Técnico	Tec. Topografía Medio	Topografía
Yudel Guerra Ramos	Técnico	Ing. Civil	Estructura (civil)
Emilio Carmona Torres	Adiestrados	Arquitecto	Arquitectura

Alys Socarrás Gil	Adiestrados	Ing. Eléctrica	Electricidad
Aliannis Brígido Borges	Adiestrados	Ing. Hidráulica	Hidráulica
Mercedes Hernández Santisesteban	Adiestrados	Ing. Hidráulica	Hidráulica
Yohan Manuel Brown Batista	Adiestrados	Ing. Agrónomo	Agronomía
Miguel Angel de la Cruz Ayubi	Servicios Ingenieros	Ing. Mecánico	Servicios ingenieros
Danilo Julio Claro Mendez	Servicios Ingenieros	Ing. Civil	Estructura, servicios ingenieros

Anexo 6. Control de calidad # 1

Responsable: Grupo Gestor

Acceso: Director de Proyectos, Director Funcional de Proyectos, Representante de la Dirección, Grupo Gestor y Auditores Internos y Externos.

Ubicación: Expediente de Archivo del Proyecto o Servicio

Conservación: 5 años

Código: _____ **Nombre del Servicio:** _____

Objeto : _____ **Fecha:** _____

No	Aspectos a inspeccionar:	Procede	C	NC	Calificación
			Si	No	
1				Carta de Intención	
2				Solicitud del Servicio	
3				Certificación de Solvencia Bancaria	
4				Tarea de proyección	
5				Certificado de Microlocalización aprobada	
6				Licencia Ambiental aprobada.	
7				Compatibilización con la Defensa	
8				Informe del APCI	
9				Plan de la Calidad	
10				Proforma del Contrato	
11				Contrato firmado	
12				Proforma del Suplemento del Contrato	
13				Suplemento del Contrato firmado	
14				Levantamiento Topográfico como dato de entrada	

15	Informes Técnicos necesarios para la ejecución del servicio (Investigaciones ingeniero-geológicas, Estudios de Suelos, Hidrológicos, etc.)
16	Acta de Reunión de Arranque
17	Tareas Técnicas por especialidades
18	Trazabilidad del servicio
19	Registro de Control y Seguimiento de las No Conformidades

Director Funcional de Proyecto

Grupo Gestor de la Calidad

Anexo 7. Control de calidad # 2

Responsable: Grupo Gestor de la Calidad

Acceso: Director de Proyectos, Director Funcional de Proyectos, Representante de la Dirección, Grupo Gestor y Auditores Internos y Externos.

Ubicación: Expediente de Archivo del Proyecto o Servicio Conservación: 5 años

Código: _____ **Nombre del Servicio:** _____

Objeto: _____

Etapa del diseño: _____ **Fecha:** _____

No	Aspectos a inspeccionar:	Procede		Documentación.		C	NC	Calif
		Si	No	Impresa	Salvas			
1.	Actas de los Consejos Técnicos							
2.	Actas de los Comités Técnicos							
3.	Control y Seguimiento de las No Conformidades							
4.	Control de los Servicios Subcontratados							
5.	Estudio de Factibilidad							
	• Memoria/Planos							
	• Avales							
	• Notas y Cálculos							
6.	Topografía							
	• Tarea técnica de topografía							
	• Registros de campo							
	• Proyecto Técnico de Topografía							
	• Informe Técnico de Topografía							
	• Plano Topográfico							
7.	Levantamiento Arquitectónico							
8.	Anteproyecto							
	• Memoria Descriptiva							
	• Documentación Gráfica							
a).	Ideas Conceptuales							
b).	Ingeniería básica							
9.	Proyecto Técnico Ejecutivo							
	• Memoria Descriptiva							
	• Presupuesto							
	• Memoria del Presupuesto							
	• Notas y cálculos del proyectista							
	• Documentación gráfica							
	• Ficha Técnica							
	• Índices Técnicos Económicos							
a).	Avance Físico (%)							
10.	Programa de Desarrollo							
	• Memoria Descriptiva							
	• Documentación gráfica							
	• Notas y Cálculos/ Avales							
11.	Servicios Técnicos o Asesorías Técnicas							
	• Memoria Descriptiva							

	• Presupuesto						
	• Memoria del Presupuesto						
	• Documentación gráfica						
	• Notas y cálculos del proyectista						
12.	Control de Autor						
13.	Estudios Post Inversión						
14.	Declaración de Conformidad del Proveedor						
15.	Cambios realizados al servicio (Registro PE-05-R2)						
	• Suplementos al Contrato por cambios						
	• Anexos al Plan de la Calidad por Suplementos						
16.	Registro de aceptación de no conformidad por el Cliente						
17.	Acta de Análisis de la Queja o Reclamación del Cliente						
18.	Valoración de los Servicios Técnicos						
EVALUACION CUALITATIVA					TOTAL		

Director Funcional de Proyecto

Grupo Gestor

Anexo 9. Encuesta de satisfacción

No.	Nivel de escolaridad	Años de experiencia	Evaluación
1	Nivel superior	29	+0.5
2	Nivel superior	29	+1
3	Nivel superior	11	+1
4	Nivel superior	7	0
5	Nivel superior	30	+1
6	Nivel superior	30	-0.5
7	Nivel superior	32	+1
8	Nivel superior	28	+1
9	Nivel superior	26	+1
10	Nivel superior	15	+1
11	Nivel superior	8	+1
12	Nivel superior	6	+1
13	Nivel superior	35	+0.5
14	Nivel superior	27	+0.5
15	Nivel superior	18	+1
16	Nivel superior	4	+1
17	Nivel superior	35	+1
18	Nivel superior	8	+0.5
19	Nivel superior	10	+1
20	Nivel superior	12	+0.5
21	Nivel superior	7	+1
22	Nivel superior	28	-0.5
23	Nivel superior	33	0
24	Nivel superior	8	+1
25	Nivel superior	6	+1