

LA CONFIABILIDAD HUMANA: COMPONENTE CLAVE EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Carlos Mauricio Salazar Ojeda, Maria Isabel Toro Aristizábal
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.

Email: csalazar@intercolombia.com - mtoro@intercolombia.com
Medellín - Colombia

Resumen

La confiabilidad operación como herramienta para materializar la gestión de activos en una organización, cuenta con una dimensión que tiene como foco de análisis el capital humano: La Confiabilidad Humana. Esta confiabilidad humana como habilitador en la GA tiene como base los tres componentes considerados vitales para construir sus líneas de acción: saber, hacer y ser, donde el saber permite desarrollar competencias a nivel de conocimiento, el hacer desarrollar la habilidad y el ser busca identificar el comportamiento adecuado en todo lo que hacemos.

A partir de estos componentes es necesario identificar las líneas de trabajo que permiten conectar las acciones de proceso con indicadores de resultado y finalmente estrategia de la organización: Formación integral, Ciclo PHVA de factores humanos y gestión de la causa humana [1].

Para generar efectividad en la formación integral se articulan 6 componentes clave para el negocio de transporte de energía: Competencias técnicas, Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión ambiental, Gestión de calidad y proceso, factores humanos y Gestión de activos como línea transversal en la toma de decisión y una interiorización de propósito, responsabilidad y contribución.

Desde factores humanos se generó una nueva estrategia para cubrir la identificación de aspectos, análisis de situaciones,

retroalimentación y definición de mejores prácticas a través del ciclo PHVA en función del tiempo para buscar la mejora incremental [2].

Para la gestión de la causa humana, se desarrolló un instrumento que contempla la identificación de controles de riesgo desde el saber, hacer y hacer y desde las debilidades organizacionales latentes.

Al desarrollar estas 3 líneas de acción se evidencia resultados y beneficios a partir de una reducción en tasa de fallas y eventos, incremento de análisis y efectividad a partir del cierre de brechas, calidad en la intervención de activos y aseguramiento de proceso desde los controles de gestión, donde el concepto de línea de vista de estos resultados se ven reflejados en contribución hacia los objetivos estratégicos y la generación de una ventaja competitiva en términos del talento humano de la organización.

Introducción

La confiabilidad visto como un concepto para mejorar, anticiparse, articular, asegurar o llevado a otros términos, materializar la Gestión de Activos en la organización, puede tener diversas formas de visualizarse o implementarse. A su vez la confiabilidad operacional se convierte en una estrategia para alinear las mejores prácticas con los objetivos estratégicos y un modelo propuesto con sus parámetros es el siguiente [2]:



Figura 1 Modelo de confiabilidad operacional. The Woodhouse Partnership Ltd

Este modelo permite identificar 4 parámetros clave:

- Confiabilidad humana
- Confiabilidad de procesos
- Mantenibilidad de equipos
- Confiabilidad de equipos

Un análisis general que se le puede generar a este modelo con una secuencia lógica podría iniciar con la concepción del proceso, estructura, procedimientos, actividades, responsables, entregables y esto comprende la confiabilidad de proceso. A partir de contar con estos procesos ya estructurados, es necesario formar, capacitar, desarrollar habilidades en las personas, quienes son los que directamente hacen parte de los procesos y desarrollan esta serie de actividades, todo esto a través de la confiabilidad humana. A partir de esto y si tomamos como ejemplo un proyecto, es necesario definir especificaciones de ingeniería, asegurar compras y contratos y desarrollar montaje y la Puesta en Servicio para que estos activos entren en operación, todo esto a través de la mantenibilidad de equipos o también llamada confiabilidad de diseño. Finalmente es necesario establecer una estrategia de mantenimiento con su respectivo programa y plan de mantenimiento para que estos activos operen y se mantengan en unos óptimos niveles de disponibilidad y confiabilidad hasta su renovación o disposición

final, todo esto a través de la confiabilidad de equipos.

Con lo expuesto anteriormente, la dimensión que puede considerarse clave para que este modelo funcione en todos sus engranajes es la confiabilidad humana, dado que podría considerarse el centro del modelo y no solo participante de las otras dimensiones, sino articulador de estas.

Justificación

Para una organización del sector eléctrico que tiene su negocio principal en el transporte de energía, es clave y fundamental, a partir del modelo general de confiabilidad operacional, contar con un modelo de confiabilidad humana que permita identificar factores clave desde la persona y hacia toda la organización. Para esto, es necesario tener el contexto del negocio, estrategia, estructura de procesos y cargos y todos los aspectos no solo hacia las personas, sino también hacia su entorno para asegurar desde el talento el conocimiento, las habilidades y competencias y las mejores prácticas desde el actuar en cada una de las actividades y su relacionamiento con otros actores.

Modelo de Confiabilidad Humana

La confiabilidad humana vista desde los modelos planteados en la literatura se compone de unos elementos que normalmente están relacionados con la capacitación, desarrollo, motivación, comunicación, pertenencia y desarrollo, pero llevada a la acción, es necesario tener claro cuáles son los objetivos desde el propósito, causas desde lo humano, razones de pérdida y finalmente líneas de acción definidas enmarcadas en la trazabilidad del ciclo PHVA. El modelo propuesto por la

organización se estructura de la siguiente manera:



Figura 2 Modelo de Confiabilidad Humana propuesto. ISA INTERCOLOMBIA SA ESP

En una primera instancia, los objetivos permiten la conexión con el talento humano desde el desempeño y el resultado desde la reducción de eventos técnicos y de seguridad. Estos dos objetivos son:

- Potenciar la capacidad de desempeño de las personas en los procesos
- Disminuir la indisponibilidad de los equipos y accidentes por causa humana

A partir de los objetivos mencionados, se genera la conexión directa entre dimensiones, causas y razones de pérdida de la siguiente manera:

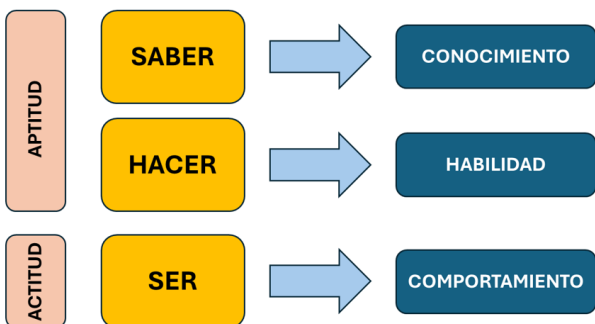


Figura 3 Alineación de saberes con causa, razón y consecuencia

Ya definidos objetivos, dimensiones, causas razones, es necesario identificar las acciones que de manera estructurada movilicen de

manera general el propósito superior de la confiabilidad humana.

Finalmente, el valor agregado del modelo propuesto identifica al final desde el propósito superior 3 aspectos:

- Habilitación de personal
- Definición de metodología para manejo de la causa humana
- Cultura de la confiabilidad operacional

Líneas de Trabajo

Teniendo en cuenta el modelo de confiabilidad humana propuesto con su marco de actuación de una empresa que tiene su core de negocio en de multas de

Ciclo de formación integral

El ciclo de formación integral involucra 6 aspectos claves para cualquier colaborador que ingresa a la organización y hace parte de un proceso. La siguiente imagen muestra las consideras que se consideran fundamentales para una empresa del sector eléctrico:

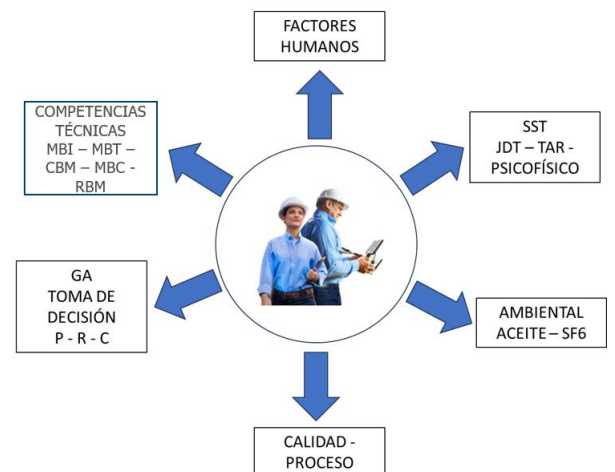


Figura 4 Ciclo de formación integral propuesto

Factores humanos: busca la conexión de todos los componentes técnicos, de proceso y estratégicos con el ser, para llevar a cada

colaborador a un estado de seguridad desde la emoción, el bienestar y comportamiento en cada una de las actividades que desarrolla.

Seguridad y Salud en el Trabajo: busca el aseguramiento desde la visión de riesgo con principal foco en la integridad de las personas. Así mismo promueve las mejores prácticas de manera segura con una visión de autocuidado y corresponsabilidad frente a la integridad de todo el equipo de trabajo y su entorno.

Ambiental: Consolida todo un conjunto de prácticas y lineamientos para desarrollar todas las actividades, pero siempre buscando el menor impacto al ambiente y entorno. Es clave identificar desde toda actividad que se ejecute la posible afectación a nuestro entorno y así mismo, cómo se puede mitigar o reducir los impactos de actividades de mantenimiento. En toda esta gestión ambiental, dos elementos aislantes que específicamente deben ser tenidos en cuenta para todo un proceso de análisis, gestión, almacenamiento, manipulación, disposición final, contingencia en este sector es el aceite aislante presente en los transformadores, autotransformadores y reactores y el SF6, presente principalmente en interruptores de potencia y GIS (subestación aislada por gas).

Calidad – Proceso: En primera medida, busca que cada persona tenga claro de qué proceso de toda la organización hace parte y con que otros procesos se involucra. De toda la estructura de procesos de la organización debe tener claro cuáles son las áreas con las que se involucra, las tareas asignadas y finalmente cual es el entregable de cada una de ellas. Como complemento además de identificar sus clientes externos, es vital primero identificar sus proveedores y clientes internos buscando el mejor relacionamiento y los mejores canales de comunicación. Un aspecto fundamental a la hora de hablar de procesos y necesario para

desarrollar el ciclo PHVA es definir los controles de riesgo adecuados que permita de manera preventiva o detectiva evitar las desviaciones y en caso de presentarse, identificarlas de inmediato para ser corregidas desde el mismo proceso.

Gestión de activos: GA es posible mirarlo como un sistema con una serie de prácticas y lineamientos estructurados y es el deber ser, pero cuando se materializa en las personas es necesario resaltar dos factores clave:

- La toma de decisión desde Costo-Riesgo-Desempeño, que debe llevar a optimizar siempre los costos, gestionar el riesgo y llevarlo a un punto tan bajo como sea razonablemente posible y finalmente buscar el mayor desempeño en términos de rendimiento, eficacia, productividad y demás aspectos
- Propósito-Responsabilidad-Contribución: constituye lo que podría definir el porqué, para qué y cómo en una organización. El propósito debe llevar a cada persona a preguntarse donde se ubica en la organización a partir del cargo y rol y así mismo tener claro el para qué está y posiblemente el papel que juega en toda la organización. La responsabilidad define una serie de actividades de las que es responsable cada uno, cómo las va a desarrollar, qué herramientas requiere, que otras personas requiere para finalizarlas, cual es finalmente el resultado de cada una de ellas. Y después de definir propósito y responsabilidad uno de los aspectos más visibles, con todo eso que realiza en el día a día y que genera unos resultados, como se traduce en la contribución a la sostenibilidad y crecimiento del negocio. Normalmente se cuenta con los indicadores de resultado que en línea de vista permite

conectar con los indicadores estratégicos para identificar de manera directa o indirecta esta contribución a nivel individual o por área de gestión.

Competencias técnicas: el desarrollo de competencias debe ser llevado a dos conceptos ya mencionados, los espacios de formación y capacitación validando un conocimiento adquirido y otro espacio de validación de aplicación de procedimientos a partir de la práctica. Una vez definidos estos dos factores, es importante a partir del negocio de transporte de energía tener una mirada de en que punto se encuentra la organización y hacia donde se quiere llevar. Por esta razón es necesario visualizar los tipos de mantenimiento, que porcentaje se realiza de cada uno en un periodo medible y en el tiempo buscar la evolución y el cambio. Con lo mencionado frente a competencias técnicas es necesario que la estructura y contenidos de formación contemplen los siguientes tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento basado en la inspección: resaltando la importancia de qué realmente es observar con criterio en un equipo, qué señales oportunas se podrían generar a partir de la inspección, qué actividades menores es posible realizar sobre el equipo para prevenir modos de falla y finalmente el seguimiento de las condiciones detectadas en la inspección hasta su corrección
- Mantenimiento basado en tiempo: podría considerarse parte del programa de mantenimiento que se traslada al plan de mantenimiento y contempla una serie de tareas o actividades de tipo preventivo y predictivo principalmente definidas con una periodicidad o frecuencia teniendo en cuenta parámetros y familias de equipos

- Mantenimiento basado en la condición: estrategia de mantenimiento que tiene como concepto monitorear condición de activos y finalmente determinar cuándo se requiere una intervención de mantenimiento, teniendo en cuenta los niveles de condición establecidos
- Mantenimiento basado en correctivo: estrategia que lleva a contar con todos los procedimientos para corregir una condición a partir de un modo de falla presentado en un equipo
- Mantenimiento basado en riesgo: podría ser considerada una estrategia que permite por un lado categorizar el riesgo en niveles y así mismo contemplar la variable costo para distribuir de manera óptima el recurso de para su intervención. En esta estrategia es clave no solo contar con la información actualizada de los equipos, análisis y evaluación de riesgos, sino también evaluar las consecuencias de las fallas para definir los planes de acción y que este ejercicio se lleve a un proceso sistemático con sus respectivos ajustes y actualización cuando se requiera

Factores humanos

Para el análisis y desarrollo de acciones a partir de factores humanos se ha establecido un programa que permite de manera periódica generar espacios de conversación, interacción, comunicación y escucha, a partir de lo que se vive en el entorno de cada persona.

Este programa a nivel de estructura tiene las siguientes premisas:

- Espacio o sesión programada por área de manera periódica con agenda definida

- Identificación de grupos de interés y especialidades que permite generar propósito e intereses comunes
- Identificación de aspectos que pueden tener oportunidad de mejora desde la persona
- Que acciones se pueden llevar a cabo de lograr el cambio
- Plazos de seguimiento que permita identificar si se logra el compromiso planteado

Adicional, la estructura general de factores humanos plantea estos 4 pilares:

- Desde la persona: lo que se piensa, lo que es, lo que se hace. Esto a partir de aplicabilidad de los siguientes conceptos:
Consciencia
Consciencia situacional
Posiciones mentales
Circulo de influencia
Creencias
Hábitos
- Marco de referencia en el que se involucra la persona. Su aplicabilidad a partir de los siguientes aspectos:
Manuales de referencia
Reglas de trabajo
Imponderables
Errores y violaciones
- Liderazgo y trabajo en equipo, desde la empatía y corresponsabilidad. Su materialización a partir de los siguientes factores:
Liderazgo integral
Competencia
Talento integral
Habilidades clave
Componentes de comunicación
Enfoques de comunicación
Escucha
Retroalimentación
- Valoración del aprendizaje

Gestión de la causa humana

Lo más importante de los errores se podría llevar a dos conceptos, el primero identificar realmente lo que causó el error y segundo realmente cuál es la acción que requiere implementar para evitar que esa situación se vuelva a materializar. Con esta premisa la metodología propuesta para la gestión del error a partir de la causa humana contempla 3 etapas:

Contexto

El contexto implica inicialmente partir de lo general a lo específico y de esta manera el punto de partida es la descripción del evento, acciones correctivas, consecuencias o impactos, involucrados, ubicación principalmente. Para proceder a generar línea de tiempo y todos los elementos y aspectos a tener en cuenta en el desarrollo del análisis, se toma de referencia el concepto de paciente trazador, como metodología de calidad y confiabilidad del sector salud que tiene como objetivo identificar el paciente trazador y alinearlo con el trazador de sistema para generar la secuencia de eventos, hitos o condiciones clave por las que pasa el paciente en el tiempo.



Figura 5 Modelo Patient Journey Mapping sector salud. The Joint Commission

Análisis

La industria ha tenido una evolución significativa frente al análisis de fallas y en

consecuencia se identifica una serie de herramientas o metodologías de análisis como grafica de Pareto, los 5 porqués, diagrama espina de pescado, diagrama de dispersión, diagrama de árbol y otros. Todas estas herramientas de análisis cuentan con cierto grado de efectividad, pero algo que las caracteriza es la fortaleza para identificar desviaciones desde la calidad de los procesos. Si se tiene como referencia las siguientes herramientas que son utilizadas y seleccionadas a partir de la criticidad del evento podría concluirse lo siguiente:

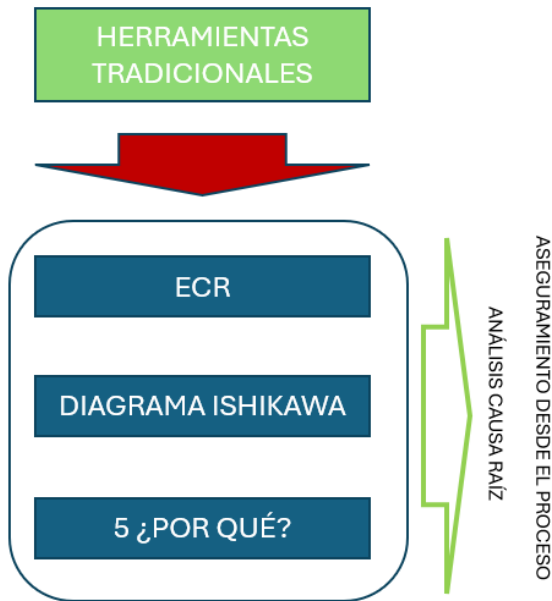


Figura 6 Enfoque herramientas tradicionales de análisis de causa

La propuesta que se tiene de análisis asociados a eventos de causa humana consolida 5 aspectos clave:

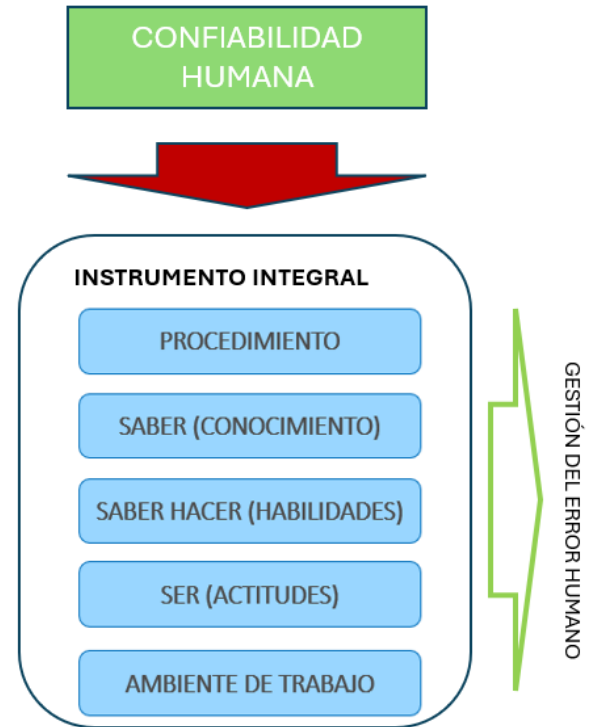


Figura 7 Instrumento integral propuesto para análisis de causa humana

Después de seleccionar estos aspectos, se procede a construir un instrumento que relacione cada aspecto con unas preguntas de validación ya definidas para cada aspecto, rol de consulta, la evidencia, respuesta del equipo a cada pregunta y registro de evidencia:

	PREGUNTAS DE VALIDACIÓN	ROL DE CONSULTA	EVIDENCIA	RESPUESTA EQUIPO	REGISTRO EVIDENCIA
1	PROCEDIMIENTO Preguntas de validación				
2	SABER (CONOCIMIENTO) Preguntas de validación				
3	SABER HACER (HABILIDADES) Preguntas de validación				
4	SER (ACTITUDES) Preguntas de validación				
5	AMBIENTE DE TRABAJO Preguntas de validación				

Tabla 1 Modelo de instrumento con factores y preguntas de validación

Este instrumento permite identificar en cual o cuales aspectos se presenta la desviación y adicional, cual fue el atributo causa raíz relacionado con la pregunta.

Plan de acción

A partir del instrumento de análisis y la identificación de la desviación en el aspecto respectivo, el plan de acción propuesta debe al menos de contar con dos líneas de trabajo:

- Aplicación de controles de riesgo de proceso frente a debilidades organizaciones latentes [3]
- Acción con trazabilidad en el saber-hacer-ser

Articulación Indicadores

Todo modelo, implementación, proyecto o cambio finalmente, debe conectarse tanto con un propósito, pero también con unos resultados. De esta manera no es mirar sólo los impactos o beneficios de manera directa, también de manera indirecta independiente la contribución es necesario identificar estos beneficios. De esta manera se idéntica 3 grupos de indicadores:

Capacitación y desarrollo:

- Cumplimiento programa de capacitación y desarrollo

$$\text{Tasa de ejecución del programa} = \frac{\# \text{ horas ejecutadas del programa}}{\text{Total horas planeadas del programa}}$$
- Participación

$$\text{Tasa de participación} = \frac{\# \text{ participantes del programa}}{\text{Total de personal programado}}$$
- Aplicación

$$\text{Tasa de aplicación} = \frac{\# \text{ personas con habilidad desarrollada}}{\text{Total de personas que fueron capacitadas}}$$

Manejo de la causa humana:

- Tasa de errores humanos

$$= \frac{\# \text{ eventos asociados a causa humana}}{\text{En el periodo evaluado}}$$

- Tiempo promedio para resolver errores

$$= \frac{\sum \text{plazo para resolver de todos los eventos}}{\# \text{ de eventos}}$$

Seguridad y salud en el trabajo:

- Tasa de actos inseguros

$$= \frac{\text{Cantidad de actos inseguros}}{\text{En el periodo evaluado}}$$

- Tasa de condiciones inseguras

$$= \frac{\text{Cantidad de condiciones inseguras}}{\text{En el periodo evaluado}}$$

Conclusiones y Recomendaciones

- La confiabilidad humana como modelo puede tener varias opciones de aplicación, pero para buscar la efectividad del modelo con resultado, es necesario contar con unos objetivos, elementos causa-razón-consecuencia, acciones articuladas y conexión con un propósito superior
- Para desarrollar la confiabilidad humana es clave considerar el análisis de cada persona desde su saber-hacer-ser para identificar causas, efectos y acciones sostenibles en el tiempo
- Las líneas de acción propuestas para desarrollar el modelo enfocadas a la formación integral, factores humanos y gestión de causa humana permiten articular las herramientas propias de la persona a nivel personal, profesional y laboral con todo lo que puede afectar su entorno y finalmente implementar la mejora continua a partir de la efectividad de la gestión del error asociado a causa humana

- Mas allá de unos objetivos planteados desde el modelo, es necesario y fundamental relacionar el resultado del desarrollo de las etapas del modelo con indicadores de resultado, de manera directa o indirecta. Es así como en este caso se resalta la aplicabilidad desde el conocimiento, la tasa de errores a partir eventos asociados a la causa humana, y tasa de actos inseguros
- Dado que normalmente podría ser muy visible a través de resultados los aspectos técnicos, para este caso surge de manera significativa que la aplicación de conceptos, procedimientos, prácticas y actividades relacionadas en el modelo, no sólo gestiona la reducción de eventos a nivel técnico, sino también la reducción de incidentes y accidentes

Referencias

- [1] ISO, NORMA INTERNACIONAL ISO9001, Sistemas de gestión de calidad-Requisitos, 2015
- [2] J. Farfan, La otra visión de la confiabilidad operacional, 2014
- [3] U.S. Department of Energy, DOE STANDARD, HUMAN PERFORMANCE IMPROVEMENT HANDBOOK, 2009

Hojas de vida autores

Carlos Mauricio Salazar Ojeda, profesional de ingeniería electrónica en 2004 e ingeniería eléctrica en 2005 egresado de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Máster en Dirección y Gestión de proyectos y MBA de la Universidad Externado de Colombia. Cuenta con 5 años de experiencia

en el sector hidrocarburos y 14 años de experiencia en el sector eléctrico. Actualmente se desempeña como Especialista de Confiabilidad en ISA INTERCOLOMBIA SA ESP.

Móvil 3116351687

Mail: csalazar@intercolombia.com

Maria Isabel Toro A, Geóloga con Msc en ciencias de la tierra de la Universidad EAFIT, con 18 años de experiencia en aprendizaje y gestión de de conocimiento, 10 años de experiencia en el sector de hidrocarburos y 5 en sector de eléctrico. Actualmente Especialista de Aprendizaje y Gestión de conocimiento en ISA INTERCOLOMBIA SA ESP.

Móvil 3006185652

mail: mtoro@intercolombia.com