

**UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA**



**ANÁLISIS DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA  
SOLUCIÓN DE TELEPRESENCIA DEL FABRICANTE DE TECNOLOGÍA  
CISCO**

**ADRIANA SANDOVAL QUIROGA  
ANDRÉS HERNANDO GARAY AGUIRRE**

**OPCIÓN DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS**

Director  
**JAIME ANDRÉS MARTÍNEZ HERNÁNDEZ**  
Ingeniero Industrial, Especialista en Administración y Gerencia de Sistemas de  
la Calidad.

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C.  
2013**

ANÁLISIS DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN  
DE TELEPRESENCIA DEL FABRICANTE DE TECNOLOGÍA CISCO

ADRIANA SANDOVAL QUIROGA

Administradora de Empresas 2004, Coordinadora de Servicios, Pointmind S.A.S

ANDRÉS HERNANDO GARAY AGUIRRE

Ingeniero Industrial 2003, Coordinador de Procesos, Desca Colombia S.A.

Opción de grado para obtener el título de Especialista en Gerencia Integral de  
Proyectos

Tutor

JAIME ANDRÉS MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

Ingeniero Industrial 2003, Especialista en Administración y Gerencia de Sistemas  
de la Calidad 2006.

Sistemas Integrales de Informática S.A. SISA.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C.  
2013

## **AGRADECIMIENTOS**

Durante el proceso de nuestra especialización, recibimos el apoyo de personas importantes y valiosas para cada uno de nosotros, que con palabras de ánimo, consejos e interés por el estudio, demostraron su incondicionalidad fortaleciendo éste importante propósito. A nuestros padres, novios, familiares y amigos gracias, porque valoraron la constancia y perseverancia para llegar a este momento, su acompañamiento fue vital para la consecución de este logro.

A nuestros compañeros de especialización, el más grato recuerdo y agradecimiento por el camino recorrido, los amigos de la vida se hacen con la experiencia, las sonrisas y crecimiento personal, nos quedamos con lo mejor de cada uno de ustedes.

A nuestro Director Tutor Jaime Andrés Martínez Hernández, por apoyar al equipo de trabajo con inquietudes y argumentos que enriquecieron este escrito.

A nuestro Metodólogo el Ingeniero Álvaro Chávez, por sus valiosos aportes para una presentación impecable.

Gracias a todas y cada una de las personas que conocieron de este esfuerzo, culmina un ciclo de la vida que abrirá nuevas experiencias y otros logros profesionales para los que hoy estamos listos.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
1. MARCO REFERENCIAL.....	13
1.1. EL FABRICANTE TECNOLÓGICO Y DESCA, SU ALIADO EN COLOMBIA.....	13
1.2. MARCO NORMATIVO .....	14
1.3. IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN TELEPRESENCIA .....	16
1.3.1. TECNOLOGIAS ACTUALES.....	16
1.3.2. LA SOLUCION DE TELEPRESENCIA.....	17
1.4. CÓMO LLEVAR A CABO SU IMPLEMENTACIÓN.....	17
1.4.1. Fase I: Planeación. ....	17
1.4.2. Fase II: Ejecución.....	18
1.4.3. Fase III: Pruebas.....	18
1.4.4. Fase IV: Seguimiento y control. ....	18
1.4.5. Fase V: Documentación y cierre de proyecto.....	19
2. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN E IMPACTOS .....	20
2.1. EVALUACION FINANCIERA.....	20
2.2. IMPACTO AMBIENTAL .....	24
2.3. IMPACTO DEL RECURSO HUMANO.....	24
3. CONCLUSIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Promedio gastos anuales.....	20
Tabla 2. Dinero ahorrado luego de Telepresencia.....	21
Tabla 3. Costos proyectados.....	21
Tabla 4. Flujo de caja proyectado a cinco años.....	22
Tabla 5. Características Desca para evaluación de CO <sub>2</sub> .....	24
Tabla 6. Porcentaje de votación por ventajas Telepresencia.....	26

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Características de Telepresencia.....	30
Anexo 2. Hardware y software de Telepresencia.....	31
Anexo 3. Costos de la solución Telepresencia.....	32
Anexo 4. Resultados proceso valoración Huella de Carbono.....	33
Anexo 5. Encuesta sobre Telepresencia en Desca.....	34

## GLOSARIO

Todos los términos definidos a continuación, están referenciados a lo largo de la Bibliografía citada al final de éste documento.

BETA: nivel de riesgo del sector.

CALIDAD DE VIDA: grado en que los individuos o sociedades tienen altos valores en los índices de bienestar social.

CO<sub>2</sub>: Dióxido de Carbono, es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono.

CÓDECS: especificación capaz de transformar un archivo con un flujo de datos o una señal en videoconferencias.

EFFECTO INVERNADERO: fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que la superficie planetaria emite por haber sido calentada por la radiación estelar.

EVALUACIÓN FINANCIERA: ejercicio teórico mediante el cual se intentan identificar, valorar y comparar entre sí los costos y beneficios asociados a determinadas alternativas de proyecto, con la finalidad de ayudar a decidir la más conveniente.

GASTOS OPERATIVOS: son los gastos en los que se incurre para ejercer la operación de una empresa.

GLOBALIZACIÓN: consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo, unificando sus mercados, sociedades y culturas.

HUELLA DE CARBONO: la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

**IMPLANTACIÓN / IMPLEMENTACIÓN:** es la realización de una aplicación, instalación o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.

**INVERSIÓN:** empleo de un capital en algún tipo de actividad o negocio, con el objetivo de incrementarlo. Consiste en renunciar a un consumo actual y cierto, a cambio de obtener unos beneficios futuros y distribuidos en el tiempo.

$i / d$ : es la tasa de oportunidad EA (efectiva anual).

$I_0 / I_a$ : valor de la inversión inicial.

**LAN:** son las siglas de Local Area Network, Red de área local. Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

**LATENCIA:** la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red.

**MIRR:** es la tasa interna de rentabilidad modificada.

**N:** número de períodos a evaluar.

**PRODUCTIVIDAD:** relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos.

**RED:** conjunto de ordenadores intercomunicados entre sí que utilizan distintas tecnologías de hardware/software.

**RF:** tasa libre de riesgo

**RM:** tasa de mercado, tasa interbancaria.

**RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL:** es la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental por parte de las empresas.



TELEPRESENCIA INMERSIVA: significa "sentir como si estuvieras en algún otro lugar".

TIO: la tasa interna de oportunidad, es la tasa de interés mínima a la que el gestor o el inversor, está dispuesto a ganar al invertir en un proyecto.

TIR: la tasa interna de retorno, es una herramienta o medida usada como indicador al cuantificar la eficiencia de una inversión determinada.

TIRM: es aquella tasa de descuento a la cual el desembolso inicial incremental de un proyecto, es igual al valor presente de un valor terminal.

VPN: el valor presente neto, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

VT: flujos de caja de cada periodo.

## RESUMEN

En la actualidad, la sociedad y sus comunicaciones convencionales, no permiten una interacción personal que reemplace la sensación de estar presentes en un determinado sitio, por lo que personas y empresas, continúan con el sistema tradicional y la realización de visitas presenciales, incurriendo generalmente en gastos de transporte, manutención y alojamiento, como resultado del traslado fuera de su lugar habitual. A nivel empresarial, adicional a los gastos que se generan por cada viaje, la disponibilidad de uno o más empleados en sus labores cotidianas se ve afectada, con mayores implicaciones si el trabajador o trabajadores hacen parte de un equipo experto o necesario para la operación de la empresa. Así mismo, el tiempo destinado para cada viaje de trabajo influye directamente en la calidad de vida del empleado, debido a que parte de su tiempo personal, es dedicado de forma adicional a sus actividades profesionales, perdiendo el equilibrio esperado entre lo personal y lo laboral; por otro lado, cada traslado tiene un impacto a nivel ambiental, que las empresas no analizan ni cuantifican respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub>. Desde el 2010, Colombia dio sus primeros pasos como parte de su avance tecnológico, reemplazando sistemas de comunicación tradicionales con Telepresencia; el Gobierno colombiano, pionero de la solución, ha llevado a cabo encuentros importantes a nivel latinoamericano sin incurrir en gastos de desplazamiento, ejemplo para otras organizaciones nacionales e internacionales, que hoy en día ya hacen uso de la herramienta como apoyo a su actividad cotidiana, facilitando la comunicación, acortando distancias y promoviendo el desarrollo de la sociedad.

La finalidad del presente documento, consiste mostrar el impacto positivo que una solución de Telepresencia Inmersiva, tiene para las empresas a nivel de inversión, recursos humanos y el medio ambiente, con base en la experiencia de un fabricante tecnológico de alta calidad, que en la actualidad ofrece la implementación de ésta alternativa, pero cuyos precios son altos y pueden llegar a ser poco atractivos en el mercado. Allí surge la necesidad de involucrar aspectos adicionales al precio, que permitan respaldar su elección y la iniciación de un proyecto que traiga ventajas sobre los competidores. Para evaluar las variables expuestas y concluir el impacto positivo que tiene la herramienta, se han revisado diferentes casos dentro y fuera de Colombia, así como el criterio de trabajadores que hoy en día se trasladan constantemente por temas laborales. Una vez tomada la decisión de invertir en Telepresencia, el objetivo, es brindar la información necesaria para validar su conveniencia económica, así como su impacto positivo a nivel social y ambiental, lo cual se convierte en ventajas para cualquier organización empresarial.

## INTRODUCCIÓN

Dentro del marco de la globalización, las organizaciones han venido implementando mecanismos que permiten disminuir el impacto negativo sobre la productividad, como consecuencia de los traslados de sus trabajadores para atender actividades de negocio en diferentes plazas. Con el fin de concretar procesos estratégicos, las organizaciones promueven la realización de viajes de negocio para la toma de decisiones, entrenamiento, reclutamiento y negociaciones con clientes y proveedores; pese a la existencia de herramientas tecnológicas de avanzada, aún no se logran generar espacios de interacción tan similares como una visita presencial. Estos viajes, tienen un impacto que se cuantifica económicamente en altos gastos operativos, que adicionalmente se reflejan en la calidad de vida de los empleados y lo que hoy se conoce como la Huella de Carbono [13], impactos que manejados estratégicamente, se convierten en ventajas y atractivos ante otras organizaciones. Con el fin de brindar a las empresas una alternativa que permita mejoras ante los traslados de sus trabajadores, Cisco, fabricante estadounidense de tecnología, ofrece en su portafolio de productos, la solución tecnológica de colaboración avanzada llamada Telepresencia Inmersiva, que integra audio de alta calidad, vídeo de ultra - alta definición, y elementos interactivos en un entorno de reuniones especialmente adaptado, para brindar la experiencia de compartir la misma sala con los demás participantes; ¿Cómo lo hace?, por medio de la representación de los participantes en tamaño real, lo que permite un espacio agradable y personal, apoyado en la calidad de comunicación en la que no se percibe latencia en la transmisión de audio y video [3]. Cisco, con el fin de conocer el impacto que tienen los viajes de negocio en la calidad de vida de los empleados en las organizaciones, encargó a la empresa inglesa evaluadora en temas de Responsabilidad Social Empresarial, Ipsos Mori, encuestar a personas que realizan viajes de negocio, preguntándoles si consideran que éstos viajes, tienen algún impacto negativo sobre sus vidas; el resultado arrojó conclusiones contundentes en países como Alemania, Holanda, España, Francia, Reino Unido y Suiza, en dónde se pudo determinar que los empleados de diferentes empresas, veían las ventajas de realizar reuniones Telepresencia como un factor para mejorar su calidad de vida [8].

En Colombia, el Gobierno nacional inauguró dos salas de Telepresencia como parte de la modernización de su operación, conectando la Casa de Nariño y el Ministerio de Defensa. Tras su implementación, se afirmó que la adopción de ésta solución tecnológica era un paso importante para Colombia, que promovía el deseo de tener la herramienta en todas las instancias del Gobierno con el fin de tener grandes beneficios productivos, evitar viajes y desplazamientos, y realizar importantes ahorros [12]. Cisco Colombia también implementó en sus oficinas una sala de Telepresencia, para mejorar la productividad de sus empleados y reducir

costos en viajes [22]. El grupo BBVA, empresa española de servicios financieros, instaló ocho salas de Telepresencia entre España y Latinoamérica. La Dirección de Innovación y Desarrollo del Grupo BBVA comentó: “La solución de Telepresencia es una apuesta más en la dinámica de innovación de BBVA. Este nuevo canal de comunicación, fomenta la relación e integración de los profesionales del Grupo como corresponde a una entidad global. Además, ya se ha podido constatar que permite trabajar de una forma más rápida y eficaz, acorde con nuestro objetivo de mejorar la productividad” [4].

El análisis de cómo la inversión en la implementación de una solución tecnológica de Telepresencia Cisco, disminuye los gastos operativos, aumenta la productividad de una organización [5], [6] y [7], mejora la calidad de vida de los empleados [8] y minimiza la Huella de Carbono [13], ha permitido revisar con claridad el impacto de llevar a cabo un proyecto bajo éstos parámetros, con el fin de promover la utilización de ésta de solución, determinando las ventajas económicas sobre los gastos anuales de una organización en viajes de negocios. Aunque la Telepresencia, es una herramienta para toda la organización, las áreas de finanzas y recursos humanos, serán las primeras en detectar las ventajas que trae, y aunque no todas las empresas, por la naturaleza de su objeto realicen mediciones sobre su impacto ambiental, si verán reflejados los beneficios en términos de conciencia y de responsabilidad por parte de sus trabajadores. A lo largo de este documento, se conoce la Telepresencia, las ventajas y atractivos, las actividades puntuales para su implantación y una valoración económica sobre su utilización. Así mismo, se evidencian los beneficios para los trabajadores, lo que permite a las empresas y sus equipos de trabajo, mejores condiciones para el establecimiento de la comunicación con otros actores.

## 1. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo está dividido en tres partes, la primera de ellas, describe en forma breve y general al fabricante de tecnología Cisco y su aliado en Colombia, la empresa Desca, para la implementación de soluciones Telepresencia. El segundo componente del marco referencial, corresponde al ámbito normativo que interviene de manera regulatoria para Colombia sobre las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), así como las normas internacionales ISO (Organización Internacional de Normalización), que promueven las mejores prácticas para las organizaciones. Por último se habla sobre la situación actual de las comunicaciones empresariales, en qué consiste la Telepresencia y cuáles serían los pasos dentro de su implementación.

### 1.1. EL FABRICANTE TECNOLÓGICO CISCO Y DESCA, SU ALIADO EN COLOMBIA.

Cisco es una multinacional estadounidense líder a nivel mundial, fabricante de equipos de telecomunicaciones, fundada en 1984 y cuya sede principal se encuentra ubicada en San José (California, Estados Unidos). Su portafolio comercial ofrece el producto Telepresencia Inmersiva, como parte de sus herramientas de colaboración para la automatización empresarial; en Latinoamérica, la operación de Cisco se llama Cisco Cansac y agrupa países como Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia, Venezuela y Puerto Rico, entre otros. En Colombia, su actividad está centrada en Bogotá Distrito Capital y Medellín (Antioquia) considerándose aliado empresarial de diferentes distribuidores; su recurso humano altamente calificado, es una ventaja competitiva para la industria, debido al excelente nivel de conocimiento sobre sus tecnologías, promovido por sus programas de capacitación y certificación (en 7 diferentes áreas). La visión de Cisco es, cambiar la manera en que la gente trabaja, vive, juega y aprende. [3]

Como parte de su metodología de cliente final, Cisco realiza alianzas estratégicas con diferentes empresas en cada uno de los países a los que desea llegar, por medio de los cuales, genera un equipo valioso a la hora de implantar sus servicios de tecnología. En Colombia, Desca es *gold partner* de Cisco, dedicado al diseño, implementación, soporte y mantenimiento de soluciones tecnológicas para el sector de las TIC; posee diferentes especializaciones y se convierte en una empresa autorizada para trabajar como representante de Cisco. Desca, es una empresa habilitadora de tecnologías de la información y las comunicaciones, con sede corporativa en Miami, EE.UU. Su propuesta de valor se basa en la creación de soluciones tecnológicas de avanzada, que permitan a clientes locales y regionales, potenciar sus negocios en toda América Latina, con el respaldo de un equipo humano competente que pueda generar una estrecha relación con sus

clientes, en entornos de redes robustas, soluciones públicas y privadas en la nube, así como la maximización de la productividad en el trabajo a través de las soluciones virtuales, enfocándose en una profunda evaluación de necesidades y asegurando un desarrollo eficiente, de soluciones de negocios a la medida. Adicional a ser *partner* de Cisco, también fue su cliente para la instalación de Telepresencia, que además de impactar la productividad de sus trabajadores, es una muestra para futuros y potenciales clientes. [3]

## 1.2. MARCO NORMATIVO

La tecnología, como cualquier otra actividad comercial colombiana, se rige bajo mandatos constitucionales, que permiten su práctica dentro de lo legal y lo lícito. La Constitución Política de Colombia de 1991, ejerce con rigurosidad mandatos sobre las telecomunicaciones. De manera general a lo largo de su escritura, se habla sobre los derechos fundamentales y por ende, de los derechos de los ciudadanos hacia la equidad en los servicios que se adquieren o presta el estado; imparte leyes a las empresas que intervienen en temas de comunicaciones telemáticas y la sana competencia, y menciona deberes y derechos a nivel ambiental en el ámbito empresarial nacional. El Artículo 365 de la Constitución, por ejemplo, promueve la universalización de los servicios públicos, incluidas las telecomunicaciones, de tal manera que se asegure la prestación eficiente a los habitantes del territorio [9]; la Ley 1341 de 2009 determinó que las entidades de orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de la población, las empresas y las entidades públicas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [10]; 49 artículos de la Constitución de Colombia, hablan sobre la protección al medio ambiente, fomentando los servicios *Green TIC*, cuyo objetivo es la aplicación de tecnologías de la información y la comunicación, sostenibles y amigables con el medio ambiente [9]. Así mismo, el CONPES 3670 aprobado por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, promueve los lineamientos de política, para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones, en el marco de los nuevos desarrollos normativos, los cambios tecnológicos, la participación del sector privado y la sostenibilidad del medio ambiente [11]. Finalmente, al desarrollo tecnológico lo cobijan normas internacionales, que permiten sus mejores prácticas de implementación y utilización. Una solución de Telepresencia permite dar cumplimiento a las diferentes ISO establecidas, generando valor a las empresas que la tienen y las hace mucho más competitivas de conformidad con sus productos [14], [15], [16], [17] y [18].

La implementación de una solución de Telepresencia ayuda a evidenciar en la organización, el cumplimiento de los requisitos 6.3 Gestión de la Infraestructura, y 6.4 Ambiente de Trabajo, de la norma NTC-ISO 9001:2008. El primero de ellos, pide que las organizaciones que determinen, proporcionen y mantengan la

infraestructura para lograr la conformidad del producto. Esta infraestructura, incluye los servicios de apoyo, tales como las comunicaciones y los sistemas de información. Al implementarse Telepresencia, se agilizan procesos para la toma de decisiones sobre proveedores, recurso humano y cualquier intercambio de información, lo que garantiza y respalda el cumplimiento de las necesidades del cliente. El requisito 6.4 Ambiente de Trabajo, fomenta que las organizaciones gestionen el ambiente de trabajo para lograr la conformidad del producto. Esto quiere decir que las condiciones bajo las cuales las personas realizan sus labores, deben ser óptimas y en pro del bienestar del recurso humano. Con una herramienta de éste tipo, las condiciones de trabajo de los empleados, mejoran notablemente debido a que pueden atender diferentes tipos de reuniones desde su sitio de actividad habitual, sin gastar tiempo en traslados o en largas esperas en aeropuertos, lo que se traduce en tiempo para otras actividades productivas y de desarrollo personal. [15]

La norma NTC-ISO 14001:2004, pide que las organizaciones que gestionen el medio ambiente, reduciendo los impactos negativos a través de controles definidos por la organización. La implementación de una solución de Telepresencia, permite disminuir la emisión de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>. Su medición actualmente se conoce como la Huella de Carbono. Con la utilización de la herramienta, las organizaciones dejan de hacer uso de vehículos de transporte, ayudando a disminuir la cantidad de CO<sub>2</sub> lanzado a la atmosfera, disminuyendo su Huella de Carbono. [16]

La norma NTC-OHSAS 18001:2007, requiere que las organizaciones gestionen la seguridad y la salud ocupacional de sus empleados, para evitar accidentes y enfermedades laborales. Cuando un trabajador se desplaza con motivo de un viaje de negocios, está enfrentado a riesgos de tipo público (secuestro, atraco, robo, amenaza de bomba) y psicosocial (estrés). La implementación de Telepresencia, permite disminuir la exposición a dichos riesgos, debido a que los empleados no se trasladaran desde las instalaciones de sus oficinas hacia aeropuertos o calles de diferentes ciudades. Así mismo, esta solución permite disminuir el riesgo psicosocial, debido a que los empleados no enfrentarán el estrés generado por largos desplazamientos, esperas para llegar a otros sitios o ausencia ante sus responsabilidades familiares y personales, entre otros. [17]

La guía GTC 180, busca la integración, implementación y promoción de un comportamiento socialmente responsable de las organizaciones. La implementación de Telepresencia, permite que las organizaciones demuestren un comportamiento socialmente responsable, principalmente con el medio ambiente, debido a la disminución de gases de efecto invernadero, generando un menor impacto en su Huella de Carbono. [18]

La norma NTC-ISO 31000:2009, brinda los principios y las directrices genéricas sobre la gestión del riesgo, desde su identificación hasta su tratamiento. Los

riesgos pueden materializarse a través de los empleados (Ver numeral 7.3 Norma OHSAS 18001:2007) y tener un impacto sobre los objetivos estratégicos de la organización. La Telepresencia, se convierte entonces en una herramienta de ayuda para el manejo de diferentes riesgos, ya que permite una comunicación rápida, clara y efectiva, en ambientes personales, nada distantes de una visita presencial. [14]

### 1.3. IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN TELEPRESENCIA

El contenido y alcance para la gestión de este proyecto, es el análisis de inversión para la implementación de una solución de Telepresencia Cisco, es decir, una vez elegido el fabricante y tipo de tecnología a utilizar, se podrá verificar la conveniencia de la inversión. Para ser económicamente competitivos, se debe mantener una comunicación constante, rápida y efectiva con colegas, proveedores y clientes, sin embargo viajar, no es una alternativa que promueva resultados inmediatos, y requiere la utilización de mayores tiempos y dinero a la hora de trabajar sobre inquietudes o planes de trabajo, vitales para la organización [3]. La utilización de una herramienta como esta, permite:

- Tomar decisiones críticas rápidamente.
- Contar con la opinión de expertos en tiempo real.
- Incrementar la productividad con más colaboración y menos viajes.
- Reinventar el modelos de servicio a los clientes y acelerar los ciclos de ventas.
- Unificar cadenas de proveedores y reducir el tiempo del mercado.
- Capacitar a personal remoto.

#### 1.3.1. TECNOLOGIAS ACTUALES

Los sistemas de videoconferencia permiten la comunicación entre dos o más localizaciones, por medio de audio y video, usando equipos y programas que permiten la compresión de la información y su envío a través Redes telefónicas, LAN o internet. Sin embargo, estos sistemas de conferencia tradicionales presentan diferentes limitaciones, como las salas de conferencia en sí, las instalaciones de red dedicadas que éstas necesitan, así como su escaso rendimiento. Hoy en día, existen diversos proveedores de servicios de teleconferencia tradicionales como Polycom, Lifesize y Vydio, todos limitados por su agilidad en la transmisión y los entornos de trabajo inadecuados, que no generan confianza ni atención a la hora de utilizarse, quedando su uso relegado a reuniones de menor envergadura. [3] y [5]



### 1.3.2. LA SOLUCION DE TELEPRESENCIA

El sistema de Telepresencia Inmersiva es una tecnología innovadora, que da a los participantes una “Presencia Virtual” en cualquier lugar del mundo, creando una experiencia como si cada uno realmente se encontrara en el mismo sitio. Por medio de video y audio de alta definición, con un equipo sofisticado, pero de fácil utilización, la calidad de la comunicación y la facilidad para conectarse entre 2 o más puntos, demuestra que la Telepresencia, es una herramienta de colaboración para las organizaciones [3]. La descripción de sus características, sus necesidades de hardware y software, así como el detalle de costos, puede verse en los Anexos 1, 2 y 3 como parte de la información técnica, relevante para el análisis que se desarrolla en este documento.

### 1.4. CÓMO LLEVAR A CABO SU IMPLEMENTACIÓN

La gestión del proyecto de implementación de Telepresencia, se realizó bajo con las guías generales de la metodología PMI [20], y divide sus actividades como se describe a continuación:

#### 1.4.1. Fase I: Planeación.

Las actividades realizadas en esta fase fueron:

a) Recolección de la información para el desarrollo del proyecto.

En esta actividad se define el lugar, las condiciones ambientales para instalación de los equipos, los sistemas de seguridad y autenticación en los elementos de red de la organización, para determinar la configuración más conveniente; los parámetros de identificación y direccionamiento para los nuevos equipos; así como la programación para la instalación.

b) Análisis de la información recolectada.

En esta actividad se identifican oportunidades de mejora al diseño de red previsto por el cliente, así como el detalle de los requerimientos que debe cumplir, para lograr el correcto funcionamiento de los equipos a instalar.

c) Planeación e ingeniería de detalle en conjunto con el cliente, con base en las conclusiones de las actividades a y b.

Aquí se establece el diseño detallado de la red existente, provisto por el cliente; la configuración propuesta por el proveedor; la programación de

instalación en los ambientes de pruebas y producción si se requiere una diferenciación de los mismos.

d) Elaboración y entrega formal de documentos de la planeación.

- Plan de Implementación: describe cómo se llevará a cabo el proyecto.
- Cronograma de Implementación: muestra día a día las actividades que se llevan a cabo, durante la ejecución del proyecto.
- Protocolo de Pruebas: lista de chequeo de las pruebas funcionales que deben realizarse, previo a su puesta en su ambiente definitivo.
- Plan de Proyecto: documento de guía oficial para los involucrados sobre la planeación, ejecución y control del proyecto.

e) Coordinación con el área de Logística para la entrega del hardware y software requerido.

1.4.2. Fase II: Ejecución.

Las actividades realizadas en esta fase fueron:

f) Pre-configuración de los equipos.

g) Instalación y configuración de los equipos, en el ambiente definitivo.

Esto se realizó de acuerdo a las definiciones hechas en el documento **Plan de Implementación**.

h) Verificación de funcionamiento y ajuste en caso de ser necesario.

1.4.3. Fase III: Pruebas.

Las actividades realizadas en esta fase fueron:

i) Aplicación de las pruebas.

De acuerdo con el documento **Protocolo de Pruebas** y en presencia del cliente, se llevaron a cabo las pruebas de funcionamiento requeridas con el fin de lograr su aceptación. Una vez se cumplió el proceso, el documento fue firmado por las partes.

1.4.4. Fase IV: Seguimiento y control.

Las actividades realizadas en esta fase fueron:

j) Programación y ejecución de reuniones de seguimiento.

El objetivo fue mantener bajo control cada una de las fases del proyecto y la revisión de actividades planteadas para su correcta gestión. Periódicamente se realizaba:

- Verificación del cumplimiento del Alcance del proyecto.
- Cumplimiento del cronograma.
- Gestión del Tiempo de los involucrados en el proyecto.
- Gestión de los planes de comunicaciones y de riesgos, definidos en el **Plan de Proyecto**.

1.4.5. Fase V: Documentación y cierre de proyecto.

Las actividades realizadas en esta fase fueron:

k) Elaboración y entrega del documento **Informe de Cierre del Proyecto**.

Este documento contiene el diagrama general, configuraciones finales y resultados de las pruebas para la verificación de funcionamiento.

l) Firma del documento de cierre.

Se realizó la entrega a satisfacción de la solución y se realizó la firma del **Acta de Aceptación del Proyecto**.

## 2. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN E IMPACTOS

En este capítulo se realiza el análisis sobre la inversión realizada para la implementación de una solución de Telepresencia, así como su impacto a nivel ambiental y sobre el recurso humano de la organización, basados en la experiencia de la compañía Desca en Colombia.

### 2.1. EVALUACION FINANCIERA

La evaluación financiera se realiza para la implementación de la sala de Telepresencia Inmersiva bajo el código CTS 3010 del fabricante de tecnología Cisco, en la ciudad de Bogotá para la empresa Desca Colombia S.A. Esta sala se convierte en la sexta que la compañía implementa en sus oficinas de Latinoamérica. [1], [19], [21] y [23]

Para la realización de la evaluación financiera se tuvieron en cuenta los gastos en viajes de negocio que la oficina de Colombia realizó durante el año 2011, con el fin de trasladarse hacia las otras oficinas de la compañía en Latinoamérica. Las cifras con las que se realiza el análisis se manejaron USD (dólares americanos). Los gastos incluyen el pasaje aéreo ida y regreso, los viáticos del trabajador y el hospedaje en hotel de acuerdo a las políticas de gastos de la empresa; el valor de los mismos se promedió, al igual que la duración de los viajes y se calculó la cantidad anual. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 1. Promedio gastos anuales*

<b>GASTO</b>	<b>PRECIO PROMEDIO</b>
<b>PASAJE AEREO/VIAJE:</b>	USD 1.500
<b>HOTEL/DIA:</b>	USD 300
<b>VIATICOS/DIA:</b>	USD 150
<b>DURACIÓN/VIAJE</b>	8 DIAS
<b>VIAJES</b>	60

*Fuente: Autores*

Con esta información se calculó el dinero que la compañía se ahorró con la implementación de la sala de Telepresencia en el año 2012, proyectando las

cifras a cinco años y una inflación del 3% anual, con el fin de analizar la inversión realizada. Esta información se ve en la Tabla 2.

*Tabla 2. Dinero ahorrado luego de Telepresencia*

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ingresos</b>	396.000	407.880	420.116	432.720	445.701
<b>Ahorro pasajes aéreos</b>	180.000	185.400	190.962	196.691	202.592
<b>Ahorro hoteles</b>	144.000	148.320	152.770	157.353	162.073
<b>Ahorro viáticos</b>	72.000	74.160	76.385	78.676	81.037

*Fuente: Autores*

Así mismo, se calcularon los costos de la inversión inicial, mantenimiento y operación tras la implementación de la solución de Telepresencia, proyectando las cifras a cinco años con una inflación del 3% anual, como se muestra en la Tabla 3.

*Tabla 3. Costos proyectados*

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Costos</b>	1.267.151	15.251	15.709	16.180	16.665	17.165
<b>Hardware y Software</b>	1.240.190					
<b>Implementación</b>	17.449					
<b>Adecuación de la sala</b>	9.512					
<b>Soporte y Mantenimiento</b>		13.000	13.390	13.792	14.205	14.632
<b>Operación</b>		2.251	2.319	2.388	2.460	2.534
<b>Energía (4,56 KW)</b>		1.751	1.804	1.858	1.913	1.971
<b>Internet</b>		500	515	530	546	563

*Fuente: Autores*

Para el análisis de la inversión en la solución de Telepresencia, se construyó el flujo de caja tomando los ingresos como el dinero ahorrado por concepto de pasajes aéreos, viáticos y hospedaje. La inversión inicial se ve reflejada en el periodo 0. El resultado se aprecia en la Tabla 4. [21]

La TIO (tasa de interés de oportunidad) para evaluar la TIRM (tasa interna de retorno modificada) y el VPN (valor presente neto) del flujo de caja, se calculó como se muestra a continuación: [1], [19] y [23]

$$TIO = R_f + \text{Beta} (R_f - R_m) \quad (1)$$

Tabla 4. Flujo de caja proyectado a cinco años

	Periodo 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	-	396.000	407.880	420.116	432.720	445.701
<b>Ahorro pasajes aéreos</b>		180.000	185.400	190.962	196.691	202.592
<b>Ahorro hoteles</b>		144.000	148.320	152.770	157.353	162.073
<b>Ahorro viáticos</b>		72.000	74.160	76.385	78.676	81.037
<b>Costos</b>	1.267.151	15.251	15.709	16.180	16.665	17.165
<b>Hardware y Software</b>	1.240.190					
<b>Implementación</b>	17.449					
<b>Adecuación de la sala</b>	9.512					
<b>Soporte y Mantenimiento</b>		13.000	13.390	13.792	14.205	14.632
<b>Operación</b>	-	2.251	2.319	2.388	2.460	2.534
<b>Energía (4,56 KW)</b>		1.751	1.804	1.858	1.913	1.971
<b>Internet</b>		500	515	530	546	563
<b>Flujo de Caja</b>	<b>(1.267.151)</b>	<b>380.749</b>	<b>392.171</b>	<b>403.937</b>	<b>416.055</b>	<b>428.536</b>

Fuente: Autores

En dónde:

- TIO = 5,56%
- Rf = 5,73%, tasa libre de riesgo. Para este caso se aplicó la tasa de captación de CDT (Certificado de Depósito a Término) en bancos comerciales en Colombia. [2]
- Beta = 0,3, es el nivel de riesgo para el sector de las telecomunicaciones. [24]
- Rm = 3,74%, tasa de mercado, para este caso se aplicó la tasa interbancaria en Colombia. [2]

El VPN de los flujos de caja de cada período, se calculó como se muestra en la siguiente fórmula: [1], [19], [21] y [23]

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (2)$$

En dónde:

- VPN = 180.527,85.
- Vt = 380.7491, 392.1712, 403.9373, 416.0554 y 428.5365. Son los flujos de caja de cada periodo.
- I<sub>0</sub> = 1.267.151. Inversión inicial.

- n = cinco (5) años. Número de periodos a evaluar.
- i = 5,56%. Es la tasa de oportunidad efectiva anual.

La TIR del flujo de caja se calculó como se muestra a continuación: [21] y [23]

$$TIR = \frac{-I_0 + \sum_{t=1}^n V_t}{\sum_{t=1}^n i * V_t} \quad (3)$$

En dónde:

- TIR = 17%.
- $V_t = 380.7491, 392.1712, 403.9373, 416.0554$  y  $428.5365$ .
- $I_0 = 1.267.151$ .
- n = cinco (5) años.
- i = 5,56%.

La TIRM del flujo de caja se calculó como se muestra a continuación: [1], [19], [21] y [23]

$$MIRR = \left[ \frac{\sum_{j=1}^n SPr_j * (1 + d\%)^{n-j}}{\sum_{j=0}^{n-1} \frac{Ia_j}{(1 + d\%)^j}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (4)$$

En dónde:

- MIRR = 8%. Tasa interna de rentabilidad modificada.
- $SPr_j = 380.7491, 392.1712, 403.9373, 416.0554$  y  $428.5365$ .
- $I_a = 1.267.151$ .
- n = cinco (5) años.
- $d\% = 5,56\%$ .

Un VPN de USD 180.527,85, ha indicado que el valor presente de los flujos de efectivo del proyecto traídos con una TIO de 5,56% EA (efectiva anual), es mayor que la inversión inicial y por lo tanto el proyectos es viable. Con el método de la TIR, el 17%, comparando con la TIO de 5,56% EA, indica que es viable invertir en el proyecto, porque la rentabilidad generada es superior a la esperada por la organización. Con una TIRM de 8%, en dónde a diferencia de la TIR se tiene en cuenta la reinversión de los flujos de efectivo a una tasa igual a la TIO, se obtiene un % mayor que la TIO, lo cual hace que el proyecto ha sido viable. El período de recuperación de la inversión inicial es en 4 años, tiempo menor al horizonte planeado de 5 años, por lo tanto el proyecto es viable. [1], [19], [21] y [23]

## 2.2. IMPACTO AMBIENTAL

Al disminuir la cantidad de viajes de negocio, una organización podría calcular su impacto en términos ambientales, centrándose en la disminución de su Huella de Carbono [13]. El fabricante de tecnología Cisco, tiene a disposición del público una herramienta web en la página [www.telepresencecalculator.com](http://www.telepresencecalculator.com), con la cual se puede calcular la cantidad de CO<sub>2</sub> que una organización ahorraría si decide implementar una solución de Telepresencia. Para el caso de Desca, se configuró la herramienta con sus características de acuerdo a la Tabla 5. [3], [7] y [13]

*Tabla 5. Características Desca para evaluación de CO<sub>2</sub>*

Variable	Valoración	Observación
Tamaño de la Organización	Emergente	250 a 1499 empleados
Alcance geográfico	Global	6 a 19 oficinas globales
Tiempo utilización Telepresencia x día	8 horas	
% de empleados que dejan de viajar	10%	

*Fuente: Autores*

El resultado que arroja la página con la información suministrada, hace referencia a que una organización con éstas características, dejará de emitir a la atmosfera 28.724 Tm (Toneladas métricas) de CO<sub>2</sub> en un período de 5 años, equivalente a retirar 5.257 automóviles de las calles durante un año o a plantar 736.515 árboles. Véase Anexo 4. Como se puede observar, un resultado como éste evidencia un impacto positivo para el planeta, lo que convierte la Telepresencia como una herramienta amigable con el ambiente, y a Desca, como un ejemplo para otras organizaciones. [26]

## 2.3. IMPACTO DEL RECURSO HUMANO

Una vez se realizó el análisis de la inversión y su impacto a nivel ambiental, era necesario revisar con el recurso humano que hoy en día realizan viajes de negocio, como parte de sus actividades laborales, su visión sobre una herramienta de colaboración como la Telepresencia. La forma de llegar a resultados y opiniones, fue la aplicación de una encuesta (Véase Anexo 5) presencial de menos de 5 minutos a 20 empleados en diferentes jerarquías dentro de Desca, teniendo en cuenta que hoy en día esta organización ya cuenta con la sala. Los resultados encontrados se mencionan a continuación:



- **Cómo califica su nivel de productividad antes de contar con la Telepresencia?**  
Para esta pregunta se establecieron 4 niveles de calificación: Excelente, Bueno, Regular y Malo. Obteniendo como resultado que de 20 trabajadores encuestados, para 5 de ellos era excelente, es decir un 25%; 14 trabajadores lo consideraban bueno, es decir un 70%; un 5% regular, es decir 1 de ellos, y 0%, malo. Se resalta que el trabajador que consideraba su productividad como regular, antes de la Telepresencia, comentó que por el hecho de permanecer en algún medio de transporte durante 20 horas o más, su trabajo se represaba y por lo tanto, muchas veces estuvo en tela de juicio su trabajo.
- **Cómo califica su calidad de vida antes de contar con la Telepresencia?**  
Para esta pregunta se establecieron 4 niveles de calificación: Excelente, Bueno, Regular y Malo. Obteniendo como resultado que de 20 trabajadores encuestados, para 1 de ellos era excelente, es decir un 5%; 7 trabajadores la consideraban buena, es decir un 35%; un 60% regular, es decir 12 de ellos, y 0%, malo.
- **Cómo califica su nivel de productividad ahora con la Telepresencia?**  
Basados en los 4 niveles de calificación de la pregunta 1, se obtuvo que de 20 trabajadores encuestados, para 13 de ellos ahora su productividad es excelente, es decir un 65%, demostrando un aumento del 40%; 7 trabajadores lo consideran bueno, es decir un 35%; y ninguno de los encuestados pensó que su productividad fuese regular o mala.
- **Cuáles identifica como ventajas de una solución Telepresencia?**  
Se discriminaron 8 ventajas positivas con el uso de la herramienta, sus preferencias se ven en la tabla 6, en dónde puede evidenciarse que las mayores ventajas encontradas con la solución hacen referencia al ahorro de tiempo, que a su vez se representa en mayor tiempo personal.
- **Siente beneficios personales al disminuir los viajes de trabajo?**  
Al preguntar a los trabajadores sobre sus beneficios personales, el 95% de ellos respondió de forma afirmativa, solo 1 de ellos, sostuvo que no ve la diferencia entre viajar y no viajar, ya que aunque ya no se traslade, sus labores han aumentado al igual que sus responsabilidades.

*Tabla 6. Porcentaje de votación por ventajas Telepresencia*

<b>Ventaja</b>	<b>%</b>
Ahorro en tiempo	13%
Reuniones efectivas	4%
Disminución de estrés	9%
Tiempo personal	11%
Descanso	5%
Menor tiempo decisión	8%
Mayor interacción al tiempo	9%
Comodidad	9%

*Fuente: Autores*

- Califique de 1 (Bajo) a 5 (Alto) la mejora en su calidad de vida tras la utilización de la Telepresencia.  
De acuerdo a la opinión personal en términos de calidad de vida, el 10% consideró de los trabajadores, consideraron una mejora alta luego de tener la Telepresencia; 55% dio una mejora buena calificada con 4. 20% como regular y 5% como mala. Ésta última evaluación fue dada por la misma persona no veía beneficios de la herramienta.
- Cuál es su opinión personal sobre una solución Telepresencia?  
Durante el desarrollo de las encuestas, los participantes manifestaron de forma generalizada, que la solución Telepresencia, es una herramienta que pone a la vanguardia de otras empresas, sus avances tecnológicos. Más allá de una herramienta que mejora su calidad de vida, mejora su trabajo y sienten que son más competitivos al ofrecer tecnología de punta. Eso da seguridad a los clientes.

### 3. CONCLUSIONES

Luego de realizar la evaluación financiera de la implementación de la solución de Telepresencia, aplicando los métodos de Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM) para una inversión inicial de USD 1.267.151 y una Tasa de Interés de Oportunidad (TIO) de 5,56% EA, se demostró que el proyecto fue viable para la Desca, permitiendo que este modelo se pueda aplicar a cualquier tipo de organización, teniendo en cuenta que las variables como los costos del pasaje aéreo, costos del hospedaje, viáticos, duración del viaje y cantidad de viajes, son diferentes para cada una y que por lo tanto, los ingresos (dinero ahorrado en viajes laborales) pueden variar y sus resultados en cuanto al VPN, la TIR, la TIRM y el período de recuperación serán diferentes.

Con la tenencia de salas de Telepresencia, se evidencia un segundo servicio con el que se puede acceder a recursos adicionales, ya que aquellas organizaciones que lo tienen, pueden vender horas de Telepresencia a otras organizaciones, con el objetivo de recuperar la inversión inicial tan rápido como la capacidad instalada lo permita.

La solución de Telepresencia demostró disminuir la Huella de Carbono en 28.724 Tm (Toneladas métricas) de CO<sub>2</sub>, debido a que se elimina el uso de automóviles y aeronaves para el desplazamiento de los empleados a otros sitios. Esto alinea a las organizaciones con el cumplimiento de las normas ISO 14001:2004 y GTC 180, pues demuestran disminución de los impactos ambientales y responsabilidad social con el medio ambiente y la comunidad.

Con el resultado de las encuestas realizadas, se evidenció que los conceptos de productividad y calidad de vida, tuvieron cambios positivos según la percepción del personal que hoy en día, hace uso de la herramienta, haciendo énfasis en aquello referente al tiempo ahorrado, la disminución del estrés y la posibilidad de tener tiempo para el desarrollo personal. Es importante mencionar que este modelo de tecnología permite a las organizaciones mejorar procesos que hoy en día son más lentos debido al traslado de una o varias personas a diferentes ciudades del mundo, sin embargo, tener una sala Telepresencia, no elimina 100% los viajes de negocio, ya que existen momentos cruciales en los que una visita presencial, dará mucha más seguridad para el desarrollo de trabajos de cooperación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ARBOLEDA VÉLEZ, Germán. Proyectos. Formulación, Evaluación y Control. 2 ed. Bogotá D.C.: AC Editores, 1998. 593 p.
2. BANCO DE LA REPUBLICA COLOMBIA. Indicadores [En línea]. TIB y DTF [Citado el 13 de marzo de 2013]. Disponible en Internet: <<http://www.banrep.gov.co/>>
3. CISCO SYSTEMS INC. Productos [En línea]. Telepresencia [Citado el 15 de diciembre de 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.cisco.com/en/US/products/ps7060/index.html>>
4. CISCO SYSTEMS INC. Sala de Prensa [En línea]. Cisco logra más de 100 clientes de Telepresencia en un año. [Citado el 01 de abril de 2008]. Disponible en Internet: <<http://www.cisco.com/web/ES/about/press/2008/cisco-noticias-08-04-01.html>.>
5. CISCO SYSTEMS, INC. Case Studies and Research [En línea]. HOK, Inc. uses Cisco TelePresence to facilitate global team participation and reduce travel costs. [Citado en 2011]. Disponible en Internet: <<http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/voicesw/ps6788/vcallcon/ps556/hok.pdf> >
6. CISCO SYSTEMS, INC. Case Studies and Research [En línea]. Study Shows Cisco TelePresence™ Delivers Rapid ROI and Unique Business Benefits. [Citado el 20 de marzo de 2009]. Disponible en Internet: <[http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps7060/ps8329/ps8330/ps9599/TelePresence\\_Research\\_Brief\\_Final\\_03\\_20\\_09.pdf](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps7060/ps8329/ps8330/ps9599/TelePresence_Research_Brief_Final_03_20_09.pdf) >
7. CISCO SYSTEMS, INC. Case Studies and Research [En línea]. University Gains Significant Savings by Reducing Travel [Citado en 2010]. Disponible en Internet: <[http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps7060/ps8329/ps8330/ps8333/cisco\\_u\\_of\\_mo\\_case\\_study.pdf](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps7060/ps8329/ps8330/ps8333/cisco_u_of_mo_case_study.pdf)>
8. COCA, Juan R. Tendencias21 [En línea]. Las videoconferencias evitarán más de 2 millones de viajes aéreos [Citado el 03 de febrero de 2009]. Disponible en Internet: <[http://www.tendencias21.net/Las-videoconferencias-evitaran-mas-de-2-millones-de-viajes-aereos\\_a2937.html](http://www.tendencias21.net/Las-videoconferencias-evitaran-mas-de-2-millones-de-viajes-aereos_a2937.html).>
9. COLOMBIA. ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Constitución Política de Colombia (20, julio, 1991). Bogotá D.C.: La Asamblea, 1991. 380 art.
10. COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1341. (30, julio, 2009). Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2009. no. 47426. 73 art.
11. COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. CONPES 3670 (28, junio, 2010). Lineamientos de política para la continuidad de los programas

- de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Bogotá D.C.: El Departamento, 2010. 30 p.
12. EL TIEMPO [En línea]. Gobierno en la Telepresencia: Presidencia y Mindefensa inauguraron dos salas con tecnología Cisco [Citado en 2010]. Disponible en Internet: < <http://m.eltiempo.com/tecnologia/gobierno-en-la-Telepresencia-presidencia-y-mindefensa-inauguraron-dos-salas-con-tecnologia-cisco/7365788>>
  13. HUELLA DE CARBONO. [En línea]. Qué es huella de carbono [Citado el 15 de diciembre de 2012 Disponible en Internet: < <http://www.huellacarbono.es/apartado/general/huella-de-carbono.html>>
  14. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Gestión del riesgo: Principios y directrices. NTC-ISO 31000. Bogotá D.C.: El Instituto, 2011. 36 p
  15. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad: Requisitos. NTC-ISO 9001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2008. 35 p.
  16. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental: Requisitos. NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004. 28 p.
  17. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional: Requisitos. NTC-OHSAS 18001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007. 24 p.
  18. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Responsabilidad social. GTC 180. Bogotá D.C.: El Instituto, 2008. 53 p.
  19. MOKATE, Karen Marie. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. 2 ed. Bogotá D.C.: Alfaomega Colombiana S.A., 2009. 296 p.
  20. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Tercera edición, 2004. 392 p.
  21. RAMIREZ, Vicente. Apuntes de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Bogotá D.C.: Universidad de Los Andes, 2007. 208 p.
  22. REVISTA DINERO [En línea]. Cisco Inaugura Sala de Telepresencia en Colombia [Citado el 18 de Noviembre 2010]. Disponible en Internet: < <http://www.dinero.com/Imprimir.aspx?idItem=107837>>
  23. SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo. Preparación y Evaluación de Proyectos. 2 ed. México D.F.: McGraw-Hill, 1991. 390 p.
  24. UNIVERSIDAD ICESI. Departamento y Finanzas [En línea]. Betas Colombia [Citado el 14 de marzo de 2013]. Disponible en Internet:< [http://www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas\\_contabilidad/betas\\_colombia.php](http://www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas_contabilidad/betas_colombia.php) >
  25. WIKIPEDIA [En línea]. Buscar [Citado el 30 de marzo de 2013]. Disponible en Internet: < <http://es.wikipedia.org> >

## Anexo 1. Características de Telepresencia

- Video en alta definición: utiliza tres (3) pantallas de alta definición que soportan hasta 720p como 1080p.
- Sonido Espacial: utiliza una ultra delgada banda y avanzados códec de audio (AAC- Advanced Audio Coding) los cuales permiten que escuchemos a los participantes en sedes remotas tan bien como si estuvieran en el mismo salón.
- Facilidad de uso: Las sesiones de Telepresencia son sencillas de coordinar ya que el sistema está integrado a la red y a la plataforma de comunicaciones unificadas. Es tan sencillo como entrar a la sala apretar un simple botón en el Cisco Unified IP phone 7970G o el dispositivo *touch* y la sesión será iniciada automáticamente.
- Sincronización de voz y video: el audio y el video se mantienen con la mejor calidad posible y la realización de llamadas punta a punta o multipunto.
- Transparencia en tecnología: Los códec que manejan el tráfico (audio y video) se colocan en la parte trasera de las pantallas durante el trabajo de la sala, buscando limpieza y profesionalismo en la apariencia de la reunión, haciendo que el usuario se olvide de la tecnología y se centre en la reunión.
- Colaboración de Datos: Se puede conectar un equipo de cómputo y proyectar presentaciones, documentos, a todas las salas participantes.
- Seguridad: Adicionalmente IPSec puede ser implementado en la red para cifrar las conferencias, permitiendo que si alguien no deseado intercepta la conexión, no pueda entender los datos transmitidos.

## Anexo 2. Hardware y software de Telepresencia

- CISCO UNIFIED 7975G IP PHONE O PANEL TOUCH: Los sistemas de Telepresencia de Cisco utilizan un teléfono IP Cisco 7975G o la innovación de un panel touch, ubicado en la mesa de la sala, para establecer, controlar y terminar las sesiones de video, permitiendo así que la Telepresencia de Cisco sea tan fácil de usar como un teléfono.
- CISCO TELEPRESENCE CODECS: El Códec es la máquina que maneja completamente la solución de Telepresencia de Cisco, es decir, todas las pantallas, cámaras, micrófonos, bocinas, y este se comunica con la red y maneja todo el procesamiento de audio y video.
- CISCO COMMUNICATIONS MANAGER 8.6 (TELEPRESENCE CLUSTER): La solución de Telepresencia incluye una plataforma de Comunicaciones Unificadas basada en un clúster de Cisco Unified Communications Manager 8.6. Este clúster se encontrará virtualizado con VMware en 2 servidores UCS-C210 con escalabilidad hasta 2,500 endpoints.
- CISCO TELEPRESENCE SERVER: El Cisco TelePresence Server permite reuniones entre más de dos salas de Telepresencia. Este sistema provee la capacidad de establecer sesiones multipunto y permite la interoperabilidad entre salas de Telepresencia y salas convencionales de Videoconferencia.
- CISCO TELEPRESENCE VIDEO COMMUNICATIONS SERVER CONTROL (VCS CONTROL): El Cisco Telepresence Video Communications Server Control (VCS Control) tiene la capacidad de registrar hasta 2,500 *endpoints*. Permite la administración y control de ancho de banda ya sea por llamadas o por utilización total.
- CISCO TELEPRESENCE MANAGEMENT SUIT: El Telepresence Management Suit (TMS) es una herramienta de administración centralizada para la gestión y administración de la plataforma de video. El TMS ofrece un control sobre la infraestructura y los *endpoints* de video. Permite calendarizar las reuniones mediante plataformas de correo como Exchange y Lotus Notes.
- DIAGRAMA SOLUCIÓN DE TELEPRESENCIA: En la siguiente figura se muestra la integración del hardware y software para una solución de Telepresencia.

### Anexo 3. Costos de la solución Telepresencia

#### COSTO DEL HARDWARE Y SOFTWARE (USD)

Item	Nombre	Cantidad	Precio	IVA	Total
1	Licenciamiento de VmWare	2	6362,4	1.018	7.380
2	Switches 3750X - F.O 10G	2	39.684	6.349	46.033
3	Servidores UCS-C200 para el Callmanager de Telepresencia	2	32.642	5.223	37.865
4	Telepresence Server	1	447.751	71.640	519.391
5	TMS (Telepresence Management Server)	1	35.234	5.638	40.872
6	MCS-7825-15-CCX1	1	10.958	1.753	12.712
7	VCS (Video Communications server )control	1	27.600	4.416	32.016
9	Sala de Telepresencia CTS-3010	1	426.883	68.301	495.185
10	Licenciamiento de CallManager 8.6 para Telepresencia	1	42.013	6.722	48.735
<b>TOTAL</b>			<b>1.069.129</b>	<b>171.061</b>	<b>1.240.190</b>

#### COSTO DE LA ADECUACION DE LA SALA

A continuación se muestra el costo de adecuar una sala para una solución de Telepresencia. Incluye obras civiles, instalación eléctrica y cableado estructurado.

Item	Nombre	Precio	IVA	Total
1	Obras Civiles	2.500	400	2.900
2	Adecuaciones Eléctricas	2.000	320	2.320
3	Cableado Estructurado y Backbone de F.O 10G	3.700	592	4.292
<b>TOTAL</b>		<b>8.200</b>	<b>1.312</b>	<b>9.512</b>

#### COSTO DE LA INSTALACION

A continuación se muestra el costo de adecuar una para una solución de Telepresencia. Se requiere de un gerente de proyecto y dos ingenieros especialistas en soluciones de Telepresencia.

Item	Nombre	Cantidad (Horas)	Subtotal	IVA	Total
1	Project Manager	66	2.542	407	2.949
2	Planeación	4	200	32	232
3	Instalación física	32	8.000	1.280	9.280
4	Configuración	40	2.200	352	2.552
5	Pruebas y puesta en funcionamiento	40	1.500	240	1.740
6	Documentación	16	600	96	696
<b>TOTAL</b>			<b>15.042</b>	<b>2.407</b>	<b>17.449</b>



## Anexo 4. Resultados proceso valoración Huella de Carbono

The image displays three sequential screenshots of the Cisco TelePresence Calculator interface, illustrating the process of calculating a carbon footprint.

**Screenshot 1: Describe your company**  
This screen prompts the user to describe their company. The selected options are:  
- **Size:** Emerging: 250-1499 Employee (checked)  
- **Geographic Reach:** Global: 6-19 global offices (checked)

**Screenshot 2: Cisco TelePresence Usage**  
This screen allows the user to adjust usage parameters:  
- **Time each unit will be used per day:** 8 Hours  
- **Percentage of employees who will have avoided travel:** 10%

**Screenshot 3: Results**  
The final results are displayed:  
- **Metric Tons of Carbon Dioxide:** 28,724  
- **Number of months:** < 3  
- **Annual savings in travel:** \$9.79 m

Fuente: [www.telepresencecalculator.com](http://www.telepresencecalculator.com)

## Anexo 5. Encuesta sobre Telepresencia en Desca

ENCUESTA SOBRE TELEPRESENCIA DESCA COLOMBIA S.A.																				
La finalidad de esta encuesta, es evaluar el impacto a nivel del recurso humano que realiza viajes de negocio, sobre su calidad de vida y productividad.																				
1. Cómo califica su nivel de productividad antes de contar con la Telepresencia?																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Excelente	x		x					x						x				x		
Bueno		x		x	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x		x	x
Regular									x											
Mala																				
2. Cómo califica su calidad de vida antes de contar con la Telepresencia?																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Excelente										x										
Buena				x			x					x			x		x		x	x
Regular	x	x	x		x	x		x	x		x		x	x		x		x		
Mala																				
3. Cómo califica su nivel de productividad ahora con la Telepresencia?																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Excelente	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x								
Bueno						x	x						x					x	x	x
Regular																				
Mala																				
4. Cuáles identifica como ventajas de una solución Telepresencia?																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ahorro en tiempo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reuniones efectivas		x	x							x	x									
Disminución de estrés	x	x		x	x		x		x		x	x	x		x	x		x	x	x
Tiempo personal	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Descanso	x	x	x	x	x	x	x		x											
Menor tiempo decisión	x	x					x		x	x	x		x	x		x	x		x	x
Mayor interacción al tiempo	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		
Comodidad	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
5. Siente beneficios personales al disminuir los viajes de trabajo?																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SI	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NO								x												
6. Califique de 1 (Bajo) a 5 (Alto) la mejora en su calidad de vida tras la utilización de la Telepresencia.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1								x												
2																				
3										x	x						x	x		
4		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
5	x																			x
7.Cuál es su opinión personal sobre una solución Telepresencia?																				
Durante el desarrollo de las encuestas, los participantes manifestaron de forma generalizada, que la solución Telepresencia, es un herramienta que pone a la vanguardia de otras empresas, sus avances tecnológicos. Más allá de una herramienta que mejora su calidad de vida, mejora su trabajo y sienten que son más competitivos al ofrecer tecnología de punta. Eso da seguridad a los clientes.																				
GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!!!																				

Fuente: Autores