

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Civil

TRABAJO DE TITULACIÓN

Proyecto de Investigación

“MANEJO DEL FLUJO DE LA INFORMACIÓN EN PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN”

Autor: Susana Abigail Cuadrado Merlo

Docente Tutor: Ing. Óscar Paredes, MsC.

Riobamba - Ecuador

Año 2017

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “MANEJO DEL FLUJO DE LA INFORMACIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”, presentado por: Susana **Abigail Cuadrado Merlo** y dirigida por: Ing. Óscar Efren Paredes Peñaherrera. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Tito Castillo
Miembro del Tribunal



FIRMA

Ing. Giovanni Escorza
Miembro del Tribunal



FIRMA

Ing. Óscar Paredes
Director del Proyecto



FIRMA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. **Óscar Paredes**, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “MANEJO DEL FLUJO DE LA INFORMACIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”, CERTIFICO; que el informe final de trabajo investigativo ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo a la Señorita **Susana Abigail Cuadrado Merlo** para que se presente ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

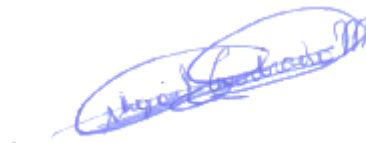
Atentamente:



Ing. Óscar Paredes
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación nos corresponde exclusivamente a: Susana Abigail Cuadrado Merlo y al Ing. Óscar Efren Paredes Peñaherrera y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Srta. Susana Abigail Cuadrado Merlo

CI. 060352039-6

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme permitido llegar a este momento tan importante de mi vida y alcanzar un sueño más, por ser el centro de mi confianza, de mi fe y de mi esperanza, de igual manera a mis padres Raúl y Margarita quienes me han apoyado en cada una de mis decisiones y han forjado en mí un espíritu de superación y de fortaleza gracias por ser esos ángeles colocados por Dios para cuidarme y brindarme todo su amor, infinitamente gracias. A mis hermanos: Manuel, Raúl, Marcela y Jonathan, a toda mi familia y amigos que directa o indirectamente marcaron en mi vida tantos recuerdos y experiencias que nunca olvidaré, pues los llevo siempre en mi corazón y en mis pensamientos.

Susana Abigail Cuadrado Merlo

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado a cada momento de mi existencia dándome las fuerzas y el valor necesario para hoy culminar una etapa más en mi vida y haberme dado la sabiduría necesaria para tomar las decisiones precisas en el momento oportuno.

A mis abuelitos y mi tío (QEPD), por su cariño y por haber inspirado en mí un espíritu de perseverancia pues sus recuerdos siguen presentes en mis pensamientos y en mi corazón.

De igual manera a los pilares fundamentales de mi vida mis padres Raúl Cuadrado y Margarita Merlo por sus consejos, su constancia, pero sobre todo por su amor.

A mis hermanos y a mis sobrinos: Dominick, Jeremy y Damaris y Ariel por ser muy importante para mí.

Susana Abigail Cuadrado Merlo

Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
Justificación.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivo Específico	4
3. MARCO TEÓRICO.....	5
3.1. Organización	5
3.2. La comunicación	6
3.3. Redes sociales	8
3.4. Métricas (medidas) usadas en el análisis de redes sociales utilizando Gephi	12
4. METODOLOGÍA	15
4.1. Selección del caso	15
4.2. Diseño Instrumental para la recolección de Datos.....	16
4.3. Procesar los Datos.....	17
4.4. Análisis de datos	17
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN	30
6.1. Conclusiones	30
6.2. Recomendación.....	31
7. BIBLIOGRAFÍA.....	32
8. ANEXOS.....	34
8.1. Anexo 1 Encuesta:.....	34
8.2. Anexo 2 Tabla 2 Red de trabajo y métricas de grado y excentricidad Gephi	
¡Error! Marcador no definido.	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo del proceso de comunicación	8
Figura 2. Metodología de la Investigación.....	15
Figura 3. Red de trabajo empresa “anónima”	19
Figura 4. Red de trabajo empresa “anónima”	20
Figura 5. Organigrama Formal de la empresa “anónima”	22
Figura 6. Organigrama Informal de la empresa” anónima”	22
Figura 7. Red de trabajo órdenes y diálogos empresa.....	23
Figura 8. Red de trabajo órdenes de la empresa.....	24
Figura 9. Red de trabajo diálogos de la empresa	24
Figura 10. Red de confianza empresa “anónima”	25
Figura 11. Red de asesoría empresa “anónima”	27
Figura 12. Modelo de Encuesta.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de métricas relacionadas con el Flujo de Información.....	29
Tabla 2	Tabla ID, Métricas de la Red de Trabajo	36

RESUMEN

En la actualidad los modelos de redes sociales se han implementado en varios ámbitos y los proyectos de construcción no son la excepción, el presente tema de investigación tiene como objetivo conocer el manejo del flujo de información en proyectos de construcción, pues actualmente se han levantado varias redes sociales al personal de mano de obra, pero debido a que este no es permanente, cabe la necesidad de evaluar las redes periódicamente.

Para lo cual se empleó como instrumento encuestas realizadas a todo el personal de la empresa y posteriormente analizarlas utilizando el programa para modelación de redes sociales Gephi, obteniendo tres redes fundamentales: trabajo, confianza y asesoría, desarrolladas en tres proyectos (A, B y C), la administración y la mina de producción de la empresa.

Obteniéndose, como resultado un mayor manejo del flujo de información en el personal administrativo, debido a la relación de diálogos y a una comunicación escrita, lo que no sucede con el personal operativo pues existe un menor manejo del flujo de información consecuencia de la relación de órdenes y una comunicación oral que evita la retroalimentación por parte de la persona que lidera cada departamento hacia el equipo de trabajo que está bajo su responsabilidad.

El presente trabajo está dirigido a los gerentes pues de ellos depende tomar en consideración todos estos aspectos obtenidos en el análisis de redes sociales y mejorarlos impulsando el buen flujo de la información que es clave para los proyectos y el éxito de la compañía.

Palabras clave: Manejo, flujo, información, proyectos, construcción.

ABSTRACT

Currently, social network models have been implemented in several areas and construction projects are not the exception, the present research topic aims to know the management of information flow in construction projects, since several social networks to manpower personnel, but because this is not permanent, it is necessary to periodically evaluate the networks.

For this purpose, surveys of all the company's personnel were used as an instrument and later analyzed using the program for modeling social networks Gephi, obtaining three fundamental networks: work, trust and advice, developed in three projects (A, B and C), the administration and the production mine of the company.

Obtaining, as a result, a greater management of the flow of information in the administrative staff, due to the relationship of dialogues and a written communication, which does not happen with the operative personnel since there is less management of the flow of information resulting from the relationship of orders and an oral communication that avoids feedback from the person who leads each department to the work team that is under their responsibility.

The present work is aimed at managers because it is up to them to take into account all these aspects obtained in the analysis of social networks and improve them by promoting the good flow of information that is key to the projects and the success of the company.

Keywords: *Management, flow, information, projects, construction.*



Reviewed by: Yépez, Danilo

LANGUAJE CENTER TEACHER



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la construcción de proyectos civiles utiliza el modelo de producción tradicional más conocido como modelo de transformación, el cual generalmente se ingresan insumos estos atraviesan un proceso y por último se obtiene un producto. Este modelo ha sido criticado ya que no es el más adecuado para proyectos de construcción por lo que se ha propuesto un modelo de flujo el cual se ingresa información e insumos, esto atraviesa un proceso el mismo que depende del tiempo y por ende se obtiene un producto final (Koskela, 2000). La diferencia de estos modelos de producción radica en la calidad del producto final, siendo el último modelo el más apropiado para el ámbito constructivo.

Dentro de una empresa se distingue dos tipos de actividades: las actividades de ejecución se definen aquellas de carácter físico como: dibujar, excavar, fabricar, etc., las cuales se pueden medir en cualquier momento de su ejecución y las actividades de gestión que son fundamentales para que se cumpla las actividades de ejecución, pues son intangibles por ejemplo: solicitar, informar, autorizar, analizar, contratar, rechazar, etc. (Alarcón & Campero, 2014). Siendo las actividades de gestión la base para que se pueda llevar a cabo todas las actividades de ejecución.

La empresa de construcción debe contar con una organización formal, la misma que es diseñada dependiendo de su capacidad y estructura, pues el personal tanto administrativo como operacional de una empresa no es permanente está en constante cambio debido a diferentes factores (Harold et al., 2012), por lo que la guía debe ser la estructura de la organización formal ya establecida.

La organización formal constituye el esqueleto estipulado de una empresa, lo informal es el sistema nervioso central pues este impulsa a obtener pensamientos colectivos, esto está conformado por todo el personal administrativo y operacional que realiza sus actividades, el mapear las redes ayuda a los gerentes a relucir sus fortalezas, reestructurar sus organizaciones

formales para complementar las redes informales y reconstruir las redes defectuosas ayudando a cumplir los objetivos de la empresa de construcción (Krakhardt & Hanson, 1993).

Chinowsky et al. (2008), introdujeron el modelo de red social para los proyectos de construcción describiendo el enfoque innovador y transformador que ayuda a mejorar el rendimiento del equipo de proyectos. El SNA (Social Network Análisis), se trata de un análisis de redes sociales detentando las conexiones reales entre las personas, conformada por personas a quienes les conoceremos como nodos y también sus interacciones conocidas como enlaces o aristas, la información puede tomar diferentes rutas a las ya establecidas por la organización pues la mayor parte fluye a través de las relaciones informales (Hanneman et al., 2002), (Alarcón et al., 2013). Por este motivo la mano de obra se consideran los nodos de la red y las comunicaciones entre ellos son los enlaces que complementan la red social.

Hasta hoy en día se ha investigado acerca de las redes sociales de diferentes áreas dentro de la construcción y de otras empresas dedicadas a diversas actividades, se ha dibujado mapas de redes sociales, pero como se mencionó anteriormente el personal de una empresa de construcción está en constante cambio por lo que las redes de trabajo, confianza y asesoría deben ser evaluadas constantemente.

Además, solo se ha investigado las redes del flujo de información desde su forma y su estructura, pero no se ha incluido aspectos como, el canal o medio de comunicación y el tipo de comunicación para caracterizar el flujo de la información en proyectos de construcción.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es analizar el manejo del flujo de información en proyectos de construcción en una empresa local, considerando todos los aspectos antes mencionados.

Ya que la forma en la que se maneja el flujo de la información en proyectos de construcción depende del canal y el tipo de comunicación.

Para lo cual se aplicaron encuestas a todo el personal administrativo y operacional, luego estos datos fueron evaluados en el software para modelación de redes sociales Gephi, obteniendo las métricas: densidad, diámetro grado medio, longitud más corta del camino.

Dando como resultado el manejo adecuado del flujo de información en la administración de la empresa mientras que, en el personal operacional, la información llega con dificultad a cada uno de los nodos debido a una relación de órdenes y a una débil comunicación.

Para lo cual se planteó la siguiente interrogante:

¿Cómo se maneja el flujo de la información en proyectos de construcción?

Justificación

La presente investigación tiene el propósito de exponer a todos los profesionales, gerentes y residentes de obra encargados de la administración de proyectos constructivos, y sirve para conocer cómo se maneja el flujo de la información en una empresa constructora en relación con sus proyectos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

El objetivo fue investigar el manejo del flujo de información en proyectos de construcción

2.2. Objetivo Específico

Obtener la eficiencia de la Red Social considerando los canales y el tipo de comunicación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Organización

Una organización está integrada por un grupo de individuos que llevan a cabo ciertas acciones para conseguir un producto o alcanzar un objetivo, las mismas que deben ser (transmitidas) a todos los integrantes de la organización, las diferentes acciones deben ser definidas y coordinadas para posteriormente ser medidos tanto para su aprovechamiento como para la evaluación y eventual reformulación de planes de acción (Alarcón & Campero, 2014.).La mano de obra de una empresa desarrolla un rol muy importante ya que brinda sus conocimientos y habilidades en cada actividad realizada impulsando el progreso de la empresa.

El trabajo diario de una empresa sucede gracias a las relaciones informales que existen entre los miembros de la organización, esos vínculos sociales conforman redes que facilitan la transmisión de información, la generación de nuevas ideas, el intercambio de favores, la coordinación de acciones o la formación de consensos (Garcia, 2012). Implementar una red social en una empresa crea, orienta, capacita, ayuda, fomenta, incentiva, soluciona y transforma muchos aspectos negativos a positivos.

La eficiencia de la organización dependerá, en gran medida, de la eficiencia de la red de comunicación que maneje la organización (calidad y oportunidad de las informaciones) (Alarcón & Campero, 2014).Si bien es cierto la información que llega a cada individuo es una pieza clave para el correcta realización de actividades evitando así posteriores errores.

En la organización existen elementos que la componen como el grupo operacional integrado por el personal dedicado a la producción de bienes y servicios (operadores), grupo estratégico o administrativo, ejerce funciones directas de asignación de recursos, solución de conflictos, control,

información, liderazgo (Alarcón & Campero, 2014). Estos elementos se consolidan formando una empresa competitiva, liderada y en continuo desarrollo.

El organigrama funcional nace de una empresa dividida según diferentes disciplinas o conocimientos (ingeniería, construcción, personal, etc.), quien debe llevar adelante el proyecto con plena y total responsabilidad (Alarcón & Campero, 2014). Esta organización es la más adecuada ya que todos los departamentos están establecidos al igual que la responsabilidad que recaen sobre cada delegado.

3.2. La comunicación

La comunicación se define, en su sentido más amplio como el conjunto de mecanismos mediante los cuales se pueden transmitir ideas, sentimientos, opiniones, informaciones e instrucciones de una persona a otra (Alarcón & Campero, 2014). La comunicación es el vínculo donde el miembro de una empresa comparte temas laborales y personales.

Los medios o canales de comunicación más usados son el escrito y oral, tienen características favorables y desfavorables; en consecuencia, a menudo se utilizan juntos para que las cualidades favorables de cada uno puedan complementar las limitaciones del otro. Además, se pueden emplear auxiliares visuales para complementar las comunicaciones oral y escrita: una conferencia en una sesión de capacitación administrativa puede hacerse más efectiva mediante el uso de documentos escritos, transparencias y películas. Un gerente francés declaró que algo no es real a menos que esté escrito de manera que el receptor entenderá y recordará con mayor precisión un mensaje (Harold et al., 2012). Todos los tipos de comunicación son muy importantes pero cabe recalcar que el medio escrito brinda un mayor compromiso porque se detalla cada parámetro que debe ser cumplido, sin embargo los otros medios son utilizados a diario en cada proyecto ya que su respuesta es inmediata en comparación con el medio escrito.

El envío de la información consta de dos elementos: la decisión (para la selección de tareas para una estación de trabajo de aquellas tareas predefinidas que están listas para su ejecución) y comunicación de la asignación (o autorización) a la estación de trabajo. Sin embargo, en el caso de gestión de proyectos, esa decisión está a cargo de la planificación, y el así envió se reduce a una comunicación: oral o escrita de la autorización o notificación para empezar a trabajar (Koskela & Howell, 2002). Alarcón & Campero (2014), habla acerca del origen del poder de mando el mismo que está establecido en los organigramas y documentos oficiales y la autoridad informal proviene del ascendente que algunas personas ejercen sobre otras, sea por su personalidad, por sus méritos o por su influencia (representatividad) en los niveles jerárquicos superiores.

La comunicación presenta una secuencia lineal denominado puntuación, ocurre cuando el comportamiento es solo respuesta del otro y niega estas puntuaciones lineales, dificulta la comprensión y lleva a un conflicto sin solución como en el caso de la comunicación de órdenes.

También está el sistema de comunicación por su casualidad circular ya que se muestra como una familia en donde la interacción entre sus miembros representará el comportamiento de la totalidad, por ende el comportamiento de uno tendrá consecuencias en el otro y el último tendrá influencia en el primero y así consecutivamente (Alarcón & Campero, 2014). La forma circular hasta ahora es la mejor red que se puede obtener ya que todo el personal está considerado o tomado en cuenta como mínimo con un enlace, esta casualidad circular se puede realizar a través de la retroalimentación, la misma que permite corregir las acciones mal realizadas y así controlar las futuras actividades. La comunicación inicia con el emisor, quien tiene la idea o pensamiento, posteriormente se codifica de tal forma que pueda ser entendida tanto por él como por el receptor. La información es el mensaje que se trasmite a través de un canal, pues vincula el emisor con el receptor este puede ser oral, escrito o a través de medios electrónicos como se mencionó

anteriormente (Alarcón & Campero, 2014). La selección del canal es vital para la comunicación eficaz.

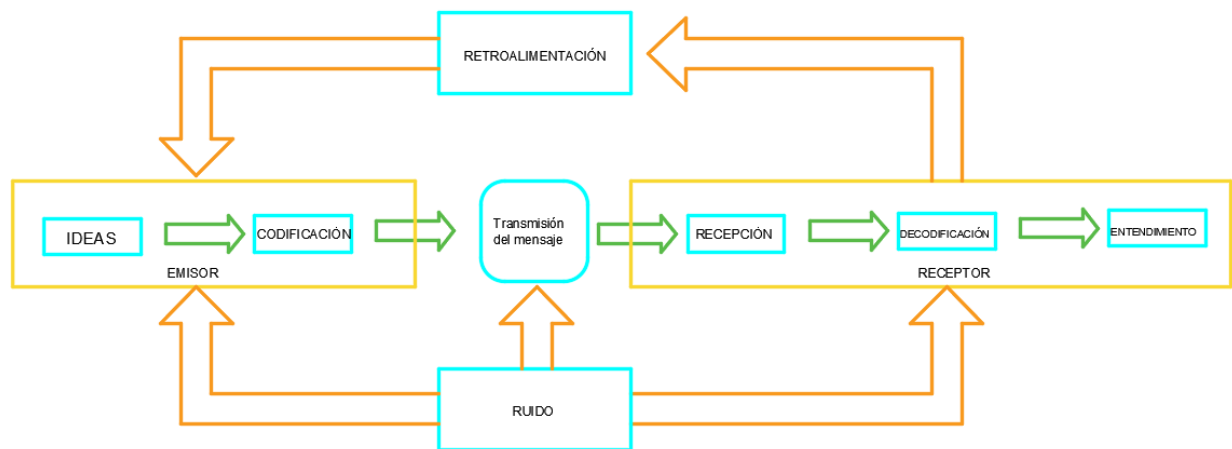


Figura 1. Modelo del proceso de comunicación

Fuente: Alarcón & Campero (2014) y modificado por: Cuadrado Merlo Susana A.

3.3. Redes sociales

El análisis de redes sociales tiene un enfoque que implica cuatro características definitorias: (1) que consiste en la intuición de los vínculos entre los actores sociales son significativos, (2) se basa en la recopilación y análisis de datos que registran las relaciones sociales vinculadas con los actores, (3) se basa en la imaginaria gráfica para revelar y mostrar el patrón de esos vínculos o enlaces y (4) que desarrolla modelos matemáticos y computacionales para describir y explicar estos patrones (Freeman, 2011). En el análisis de redes sociales debe cumplir esos parámetros básicos, la característica (2) presenta un margen de error ya que en las encuestas no siempre van a decir la verdad por cuestión de confiabilidad o por falta de compromiso.

En términos del modelo de red social para la construcción, los campos bien establecidos de análisis de red y teoría de gráfico proporcionan dos ventajas claves (Chung & Koo, 2015):

1. El uso de mediciones matemáticas establecidos proporciona una base validada para el análisis de relaciones cuantitativas dentro de la red, la topología de red general y obtener así los vínculos débiles los que deben ser mejorados.

2. El uso de una visualización establecida y técnica de modelado ofrece una metodología establecida para la captura de las relaciones, interacciones y atributos de y entre los componentes de la red.

El modelo de red social presenta dos componentes básicos la mecánica y la dinámica, la mecánica tiene su énfasis en las características medibles que afectan a la eficiencia del proyecto y presenta ciertas características como: comunicación intercambio de información, intercambio de conocimientos; sin embargo, la dinámica se centra en motivar a los individuos a incrementar el rendimiento de un proyecto dentro de los componentes de la dinámica tenemos: experiencia, dependencia, confianza, valores (Chinowsky, 2008). Estos dos componentes generalmente expresan el mayor nivel de comunicación, confianza y valores, esto influirá en el conocimiento o la información compartida y de alto rendimiento.

En el intercambio de información, el segundo nivel de la mecánica hace hincapié en la red de individuos de un miembro que interactúa para completar las tareas específicas. En esta red, se intercambia información en dos direcciones. En una dirección, un miembro tiene un conjunto clave de personas del que se obtiene información para ayudar en la ejecución de tareas asignadas. En la dirección opuesta, un miembro proporciona información específica a los demás para ayudarles a completar sus tareas requeridas. Estas redes pueden ser diferentes dependiendo de las tareas, los niveles de experiencia y el impacto de la dinámica social por lo tanto son importantes porque son un indicador de la eficiencia de transferencia de información dentro de un proyecto (Chung & Koo, 2015). La comunicación debe ser a través de diálogos de manera que se llegue a un acuerdo entre

los involucrados ya que si solo se envía órdenes la información se queda estancada y no fluye perdiéndose así el sentido de enviar la información.

La teoría de Rogers (1995), expone que su intención es comprender los sucesos de comunicación, no se presentan de manera independiente a la agregación de interacciones enlazadas por los propios interlocutores que participan en un tema específico, él logra avances en la búsqueda empírica en la correlación entre interacción, flujos de información, el concepto de comunicación permanece ligado al éxito o fracaso de la interpretación individual (Freeman & Press, 2004). La falta de interacciones en los nodos se deben algún inconveniente sea este de tipo laboral o emocional, el éxito es buscar el problema que se origina cuando algunos individuos no se integran a la red social para así proponer soluciones rápidas que ayuden a inmiscuirles dentro de la compañía.

La confianza y conocimiento proporciona la conexión necesaria para que el modelo integre las perspectivas tradicionales basado en la información con las dinámicas sociales. El principio fundamental para el modelo es el logro de la confianza en una red social conducirá a un mayor intercambio de conocimiento, lo que resulta soluciones mejoradas y resultados de alto rendimiento (Chinowsky et al., 2010). La confianza es un parámetro importante de la empresa, no es fácil incentivar a los trabajadores a confiar mutuamente ya que cada uno desea desempeñar sus labores y recibe su remuneración por sus servicios, pero la confianza impulsa a las relaciones humanas y a un mejor desenvolvimiento en cada una de sus actividades de trabajo ya que revelan problemas como bajo rendimiento por equipos temporales en las empresas por lo que es necesario examinar estas redes cuando se implementa un importante cambio o experimentan alguna crisis (Hanson J & Krackhardt D, 1993). Por otra parte, las redes son primordiales en una empresa ya que la confianza es el meollo de la comunicación, colaboración, y disposición de cambiar, va más allá de

las relaciones individuales deben extenderse a la organización mediante la creación de una cultura de confianza que trascienda el liderazgo individual (Harold et al., 2012). Las relaciones de confianza expresan la amistad y afecto en el personal de mano de obra.

La cuestión de la mayor coordinación se relaciona con actividades que los actores esperan mutuamente para llevar a cabo en determinadas circunstancias.

Por otra parte, la teoría de coordinación define cuatro componentes: objetivos, actividades, actores y las interdependencias. Su objetivo general es apoyar la mejora de rendimiento general en proyectos y sistemas a través de la definición de procesos alternativos para lograr las tareas deseadas (Priven & Sacks, 2015). Existen dos componentes que pueden surgir independientemente: coordinación – llamada comprensión – llamada conversacional - de la acción y actividad que tiene como objetivo la coordinación llamada acción consensual.

El asesoramiento paciente, hace preguntas que orienten o disciernen y explican con cuidado la planeación estratégica o administrativa de la empresa, así como la planeación operativa , objetivos, políticas, dándoles a los miembros de la empresa algo que los oriente y al mismo tiempo les dé el espacio para usar su propio criterio, minimizando el riesgo de posibles errores para la empresa (Harold et al., 2012). El asesor debe dirigir de manera clara cada uno de los procedimientos que se deben llevar a cabo en alguna actividad, de manera que la persona que está siendo orientada pueda decodificar y desempeñar correctamente sus labores.

Las estructuras por servicios o STAFF (personal), estas unidades proporcionan asesoramiento o directrices técnicas a todos los ejecutivos de línea, los mismos que están colocados en funciones específicas con un alto nivel de responsabilidad, tales como investigación, planificación, relaciones industriales, etc. El esquema elemental donde la autoridad y la responsabilidad se conservan en el grupo de un proyecto (Alarcón & Campero, 2014). Por lo general es necesario que

los miembros del personal tanto administrativo como operacional busquen asesoría pues a través de ello adquieren más conocimientos y están en condiciones de solucionar problemas y realizar un trabajo de calidad.

Una característica interesante de las estructuras de liderazgo es de carácter rotacional puesto que varias personas tienen diferentes habilidades, necesarias en diferentes tiempos por diferentes personas, los líderes en redes informales tienen una tendencia a ser temporales y cambiantes (Waldstrom, 2001). Por lo general los directores de los departamentos son los encargados de compartir asesoría con el personal que está bajo su cargo, además son los que toman las decisiones cuando algún caso lo amerite.

3.4. Métricas (medidas) usadas en el análisis de redes sociales utilizando Gephi

Gephi es un software libre para la visualización de grafos y redes, es una herramienta de análisis de redes de fácil acceso y poderosa, que permite al investigador la posibilidad de ver sus datos desde un nuevo ángulo, permite mostrar redes de gran tamaño en tiempo real acelerando la exploración, ayuda a filtrar, navegar, manipular la dinámica de la red (Jacomy, 2009). Este programa aparte de diagramar las redes sociales también nos permite modificar los nodos y las aristas(enlaces), nos presenta diferentes maneras de visualizar los grafos, es una herramienta sencilla pero eficiente.

Un grafo dirigido es el que los arcos tienen un único sentido es decir se dirige desde el nodo origen hasta el nodo destino, se representan solo con flechas, mientras que un grafo no dirigido es un grafo donde los arcos conectan a los nodos en ambos sentidos (Serrano, 2006). El grafo no dirigido es el que nos ayuda a obtener una red social ya que se puede visualizar las múltiples interacciones hacia cada nodo.

Por lo tanto, las redes sociales permiten identificar las relaciones entre la gente y plasmarlas en un mapa que facilite el conocimiento y la identificación del flujo: quien toma la información y el conocimiento, con quienes comparten información, quienes reportan a quien etc.

Grado

La medida en que un nodo se encuentra entre los demás nodos en una red. Esta medida toma en cuenta la conectividad de los vecinos del nodo, dando un mayor valor a los nodos que conectan a grupos. La medida refleja el número de personas que una persona conecta indirectamente a través de sus vínculos directos (Alcala, 2011). Es el individuo que tiene mayor número de enlaces y es vital dentro de la empresa

Densidad

Expresa en qué medida los diferentes miembros de la red están conectados directamente unos con otros, la densidad de una red es máxima cuando cada individuo está conectado con todos y cada uno de los miembros de la red, por el contrario, también existe una red dispersa que es lo contrario a la red densa ya que no presenta varios vínculos entre sus miembros de la red. El grado de relaciones de un demandado de conocerse unos a otros/ proporción de lazos entre las menciones de un individuo, por lo que es la proporción de vínculos en una red en relación con el total de vínculos posibles (Alcala, 2011). Según varios investigadores mientras la densidad es mayor existe un mejor nivel de comunicación y la información llega completamente mientras que la menor densidad tiene bajas probabilidades de que la información llegue a cada nodo y se desarrollen las actividades laborales correctamente.

Excentricidad

Se define como el máximo de las distancias geodésicas entre ese nodo y el resto, los nodos con mayor excentricidad son nodos periféricos y los que tiene menor excentricidad son conocidos como nodos centrales (Industriales, 2014).

Grado medio

El grado de un nodo (de un usuario) es la suma total del número de seguidores (grado entrada) y del número de usuarios al que sigue (grado de salida). El grado medio de la red es la media del total de todos los nodos (Industriales, 2014).

Diámetro de la red

Señala cuantos saltos de distancia hay entre los dos nodos más alejados de la red es como si se estirara la red y se midiera los dos extremos (Industriales, 2014).

Longitud media del camino

Es la distancia media (saltos) entre todos los pares de nodos de la red. Por lo que una red muy densa tiene una longitud media menor ya que existirán más caminos (cortos y largos) para llegar de un nodo a otro (Industriales, 2014).

4. METODOLOGÍA

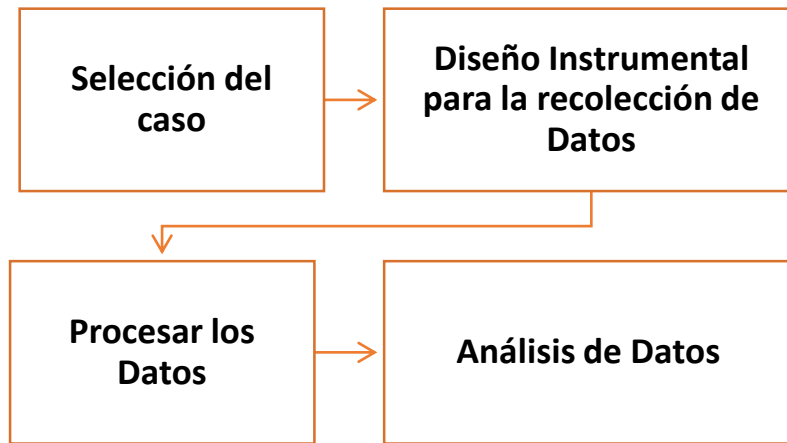


Figura 2. Metodología de la Investigación

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

4.1. Selección del caso

La investigación se realizó en una empresa de construcción, ubicada en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, los espacios analizados fueron el personal que labora dentro de la oficina central que en adelante será, la administración, las personas que laboran en la mina de producción y en tres proyectos los cuales se encontraban en desarrollo: proyecto A, proyecto B y proyecto C, todos los empleados de la empresa fueron incluidos, el motivo por el que realicé en esta prestigiosa empresa fue debido a varios factores entre ellos la cercanía del lugar, a que es una empresa dedicada a proyectos de construcción y también porque fueron quienes me abrieron las puertas para poder tomar los datos.

Se investigó los nombres de cada trabajador y la actividad que ellos desempeñan en la empresa durante el tiempo de estudio, en la muestra final se obtuvo un total del personal administrativo y el personal operacional de 152 trabajadores entre hombres y mujeres respectivamente.

4.2.Diseño Instrumental para la recolección de Datos

Se diseñó una encuesta para receptar las interacciones por parte del personal de mano de obra, estableciendo un tiempo estimado de 10 minutos y con el objetivo de conocer sobre las relaciones sociales de amistad entre el personal de esta empresa anónima , se aplicó una encuesta online usando la plataforma (eSurv.org, 2017) presentando los siguientes parámetros:

Para las preguntas, se desarrollaron en tres importantes áreas de una empresa las cuales fueron: trabajo, confianza y asesoría, estos parámetros son primordiales para conocer el manejo del flujo de información.

Las preguntas formuladas fueron las siguientes (ver Encuesta Anexo 1):

1. ¿Con quién se comunica de manera frecuente (más de dos veces por semana) para tratar temas comunes del trabajo o de otro tipo (personales, diversión, deportes, etc.), cuál es el medio y el tipo de comunicación más utilizado?
2. ¿En quién confiaría usted para contarle en reserva sus preocupaciones acerca de una cuestión relacionada con tu trabajo?
3. ¿A quién acude en busca de asesoría o ayuda para solucionar problemas sobre temas de trabajo?

Los datos fueron recolectados en varios lugares de la compañía: la administración, la mina de producción y en tres proyectos que se estaban ejecutando en el momento de la recolección de datos, dirigidos a todas las personas que forman parte de la mano de obra, en total se realizó 152 encuestas al personal y confidencialmente a cada individuo.

Para recolectar la información se planificó acudir al lugar de la administración en la mañana (10 am), pues en ese momento se encontraba todo el personal administrativo laborando en sus

actividades diarias, se utilizó una laptop y se solicitó la colaboración a todo el personal para llenar individualmente la encuesta planteada.

En los proyectos fue complicado realizar las encuestas, porque existían interferencias de ruido, movilización de maquinaria pesada y el trabajo pesado que realizan, así que tomé una hora específica en la que todos se encontraban almorzando de 12:30 a 13:00 pm y aproveché este tiempo para encuestarlos individualmente.

En la mina también fue complicado por la maquinaria pesada ya que los operadores salen y entran de la mina constantemente así que de igual manera aproveché la hora de 13:00 a 14:00 pm de su descanso que es después del almuerzo en la que todos estaban reunidos y así logré recolectar los datos.

4.3. Procesar los Datos

Los datos obtenidos en las encuestas online fueron descargados en archivos xls, para posteriormente ordenar las respuestas de las preguntas formuladas según la nómina de cada uno de los miembros de la empresa.

Para mapear las redes de trabajo, confianza y asesoría en Gephi 0.8.2, se necesitan ingresar los datos en forma de matriz, una matriz de nodos y otra matriz de enlaces, para la red de trabajo se colocó el valor de 1 para órdenes y 2 para diálogos, se empleó un gráfico no dirigido para no cuantificar los pesos, ver más en (Scot, 2010; Cherven, 2012).

4.4. Análisis de datos

Para el mapeo de las redes se usó el software Gephi, (Gephi org, 2008).

Se analizaron 3 redes de trabajo, confianza y asesoría estas redes incluyeron al personal del área administrativa, la mina de producción, y los 3 proyectos A, B y C.

De igual manera se analizaron las encuestas obtenidas sobre el canal de comunicación más usado en la empresa, y se encontró que eran principalmente: el oral, escrito y a través de medios electrónicos, predominando el uso de la comunicación oral.

En las redes de trabajo, confianza y asesoría se obtuvo las siguientes métricas: grado medio, diámetro, densidad, longitud del camino, añadiéndose a la red de trabajo el análisis de la métrica de excentricidad.

Se realizó una comparación entre el organigrama formal de la empresa y el organigrama informal de la red de trabajo.

Por otra parte, el tipo de comunicación órdenes y diálogos más usado en la empresa, fue analizado sobresaliendo el tipo de comunicación de órdenes.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestra los resultados obtenidos a partir de la metodología aplicada, con el motivo de exponer lo más importante que son las interacciones entre el personal administrativo y operacional de la empresa. La figura 3 representa la red de trabajo de la empresa usando la distribución Force Atlas, esta pone en relieve las relaciones existentes entre los grupos permitiéndoles reconocerlos fácilmente (Jacomy, 2009). Se puede apreciar grupos como: la administración (color morado), el proyecto A (color rojo), el proyecto B (color azul), el proyecto C (color tomate) y la mina de producción (color verde).

En la figura 3, el grado de los nodos representa su tamaño, mientras exista mayor cantidad de vínculos el nodo será más grande. Como se puede apreciar existen 5 personas que poseen un alto grado se colocó su identificación (ID) para distinguirlos.

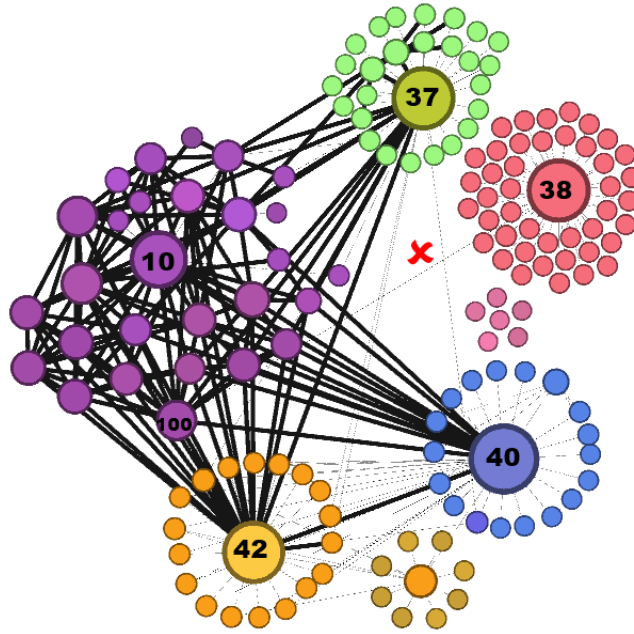


Figura 3. Red de trabajo empresa “anónima”

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

Las 5 personas corresponden a los siguientes ID: gerente general (10), encargado de la mina de producción (37), maestro mayor (38), residente de obra del proyecto B (40) y residente de obra del proyecto C (42) el valor del grado oscila entre 39-52, estos valores se pueden apreciar en la tabla 2(ver anexo 2). Estas personas lideran cada una de sus actividades y confirmando lo que sucede actualmente ya que los nodos: 10, 37, 40 y 42, están a cargo de cada departamento. Algo que cabe recalcar es que el ID 38 está a cargo del proyecto A, lo que ocurre actualmente pues quien debería estar a cargo es el nodo 100 quien es el residente de obra del proyecto A. Esto es un error de organización y coordinación pues según Alarcón & Campero (2014), cada departamento debe tener un coordinador general el mismo que se encarga de llevar la responsabilidad de sus actividades. Además, el nodo 38 se enlaza o mantiene un solo canal de órdenes a través de una comunicación oral, con el nodo 100 el residente encargado del proyecto A, colocando al flujo de información a una cuerda floja ya que un solo enlace hace que la comunicación no sea de buena

calidad, pues las órdenes no permiten que el nodo 38 intente retroalimentar en el caso de que no comprenda y tenga algunas dudas. Por otra parte, la comunicación oral permite que acate solo lo que alcanzó a comprender ya que presenta algunas debilidades como, posibilidad de malas interpretaciones y pérdidas de tiempo (Alarcón & Campero, 2014) .

Los puntos no conectados en la red son 6 personas (color rosado), que no se comunican con nadie a cerca de su trabajo son los siguientes nodos ID: operadores (45 y 56), chofer (47), maestro mayor (84), albañil (88) y peón (140), según Harold et al. (2012), en la construcción el personal es variable ya que realizan los contratos solo para ciertos proyectos temporales.

Al analizar el porcentaje del canal en la red de trabajo se obtuvo un porcentaje de: 79.4% corresponde a comunicación oral, 10.3 % comunicación escrita y 10.3 % comunicación utilizando medios electrónicos, según Harold et al. (2012), la mejor comunicación es la escrita ya que tiene mayor precisión y permite evadir errores.

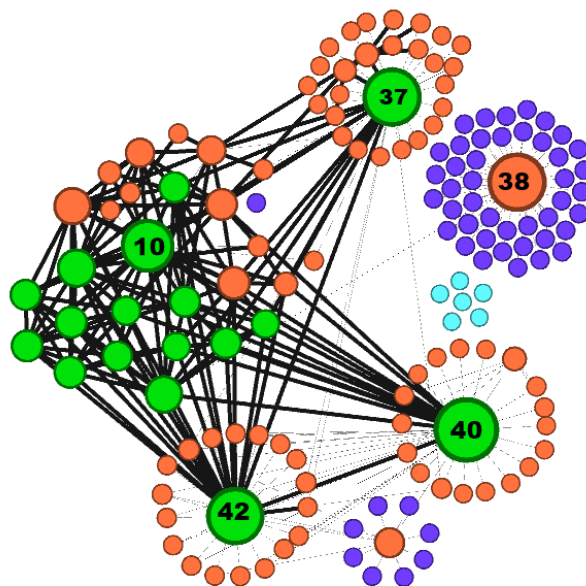


Figura 4. Red de trabajo empresa “anónima”

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

La excentricidad de esta red se muestra en la figura 4, los colores azules representan 52 nodos que tienen una excentricidad de 5, el color tomate son 77 nodos con una excentricidad de 4, el color verde identifica los 17 nodos con una excentricidad de 3 y el color celeste representa los 6 nodos que no tienen excentricidad pues no se comunican con nadie para la realización de su trabajo, ver tabla 2 (anexo 2).

En la figura 4, se observa que el nodo 38 lidera el proyecto A pero no se encuentra entre los nodos centrales por lo que se presume que él se encuentra muy distante del núcleo central de la empresa en la que se inicia el flujo de la información (área de administración), por otro lado la información que llega al nodo 38 puede presentar varios inconvenientes como: la información no llegará a tiempo y tiende a ser un flujo inadecuado ya que la información que se recibe puede ser incompleta.

Como se puede apreciar en la figura 4 las excentricidades más alejadas de 4 y 5 son los que mantienen una relación de órdenes en el área operacional, mientras que la excentricidad de 3 son los que se encuentran en el área administrativa y presentan una relación de diálogos, mostrando así que es necesario integrar a todas las personas de la empresa para que la información no se encuentre tan dispersa.

A continuación, se comparará la organización formal figura 5 vs la organización informal figura 6 de la empresa estudiada. Según Alarcón & Campero (2014), la organización formal es el esqueleto de una empresa y lo informal es el sistema nervioso central, el cual ayuda a resolver problemas inesperados lo que no sucede con la organización formal ya que resuelve problemas anticipados.

Como se puede apreciar en la figura 5, en la organización formal de la empresa la comunicación se mueve linealmente, lo que no ocurre en la figura 6 pues las redes informales son adaptivas se mueven diagonal y elípticamente evitando funciones completas para llevar a cabo su trabajo. Las líneas entre cortadas de color rojo son las relaciones informales que deben ser integradas al organigrama formal para obtener una red actualizada (Krakhardt & Hanson, 1993) .

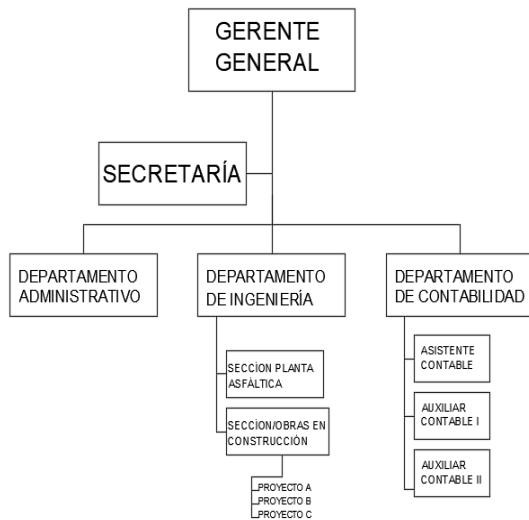


Figura 5. Organigrama Formal de la empresa “anónima”

Elaborado por: Empresa Anónima,

Modificado por: Cuadrado Merlo Susana A.

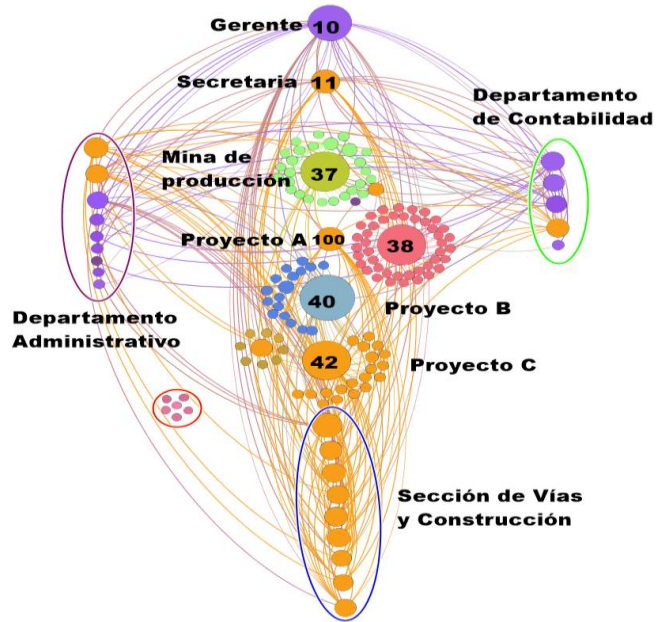


Figura 6. Organigrama Informal de la empresa “anónima”

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

En la figura 6, muestran las relaciones informales según García (2012) y Krakhardt & Hanson (1993), el trabajo de una empresa se realiza gracias a las relaciones informales que hacen que la información llegue rápidamente facilitando la comunicación, la generación de ideas, impulsando a un consenso y por ende a la coordinación de actividades cambiando los aspectos negativos en positivos, también se evidencia que la secretaria nodo 11 es intermediadora y desempeña adecuadamente su posición dentro de la empresa.

En la figura 7 he utilizado la distribución Fruchterman Reingold, en la cual las fuerzas que se aplican se distribuyen a los nodos de forma homogénea en el área del dibujo predefinida (Medrano, 2011), la línea gruesa y pronunciada marca la relación de diálogos que abarca el área de administración y en las líneas más finas es la relación de órdenes en el área operacional de la compañía, sobresaliendo la relación de órdenes.

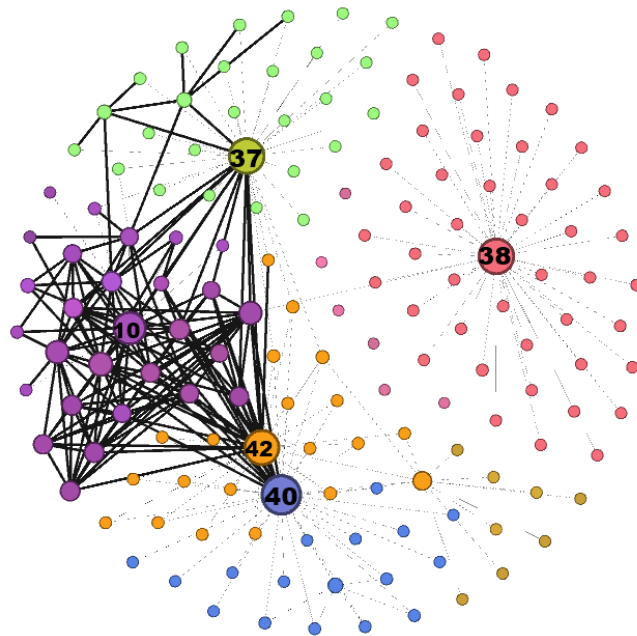


Figura 7. Red de trabajo órdenes y diálogos empresa

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

Según Krackhardt & Hanson (1993), la coordinación quita libertad a los jefes de área, pues deben compartir tiempo y recursos disponibles con otras personas para lograr la meta del área o proyecto en ejecución, lo que le permite al gerente asignar responsabilidades y autoridad a los jefes de área, permitiéndole no saturarse de trabajo, pero manteniendo el control de su empresa estableciendo reuniones semanales para coordinar actividades correspondientes con el siguiente período.

Según Chinowsky et al. (2008), la confianza ayuda a las relaciones humanas, siempre y cuando vayan acompañadas de una relación bidireccional o lo que es lo mismo los diálogos en la figura

8, se puede apreciar los 4 grandes ordenadores de la empresa quienes tienen mucho personal bajo su cargo, 2 de ellos son los residentes en cargados de dos proyectos B y C de nodos 40 , 42 . En la mina de producción se encuentra el otro ordenador que es el nodo 37, resaltando que el residente de obra del proyecto A de nodo 100, no toma su responsabilidad de trabajo pues el ordenador de este proyecto es el maestro mayor del nodo 38, lo cual no es lo más lógico pues cada jefe del departamento debe liderar permanente su grupo de trabajo y así evitarse de otras responsabilidades sobre una mala ejecución de alguna actividad.

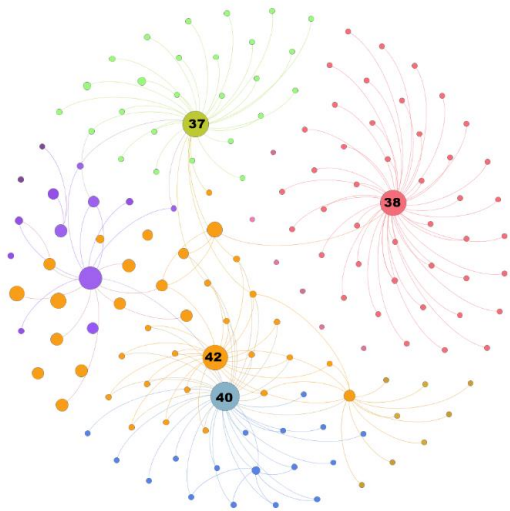


Figura 8. Red de trabajo órdenes de la empresa

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

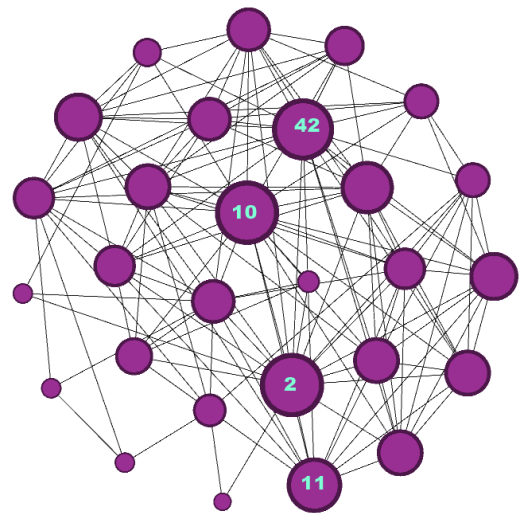


Figura 9. Red de trabajo diálogos de la empresa

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

En la figura 9, se aprecia a los siguientes nodos con mayor grado: gerente general (10), residente de obra (2), secretaria (11) y residente de obra proyecto C (42), siendo estas personas vitales para la empresa ya que la información que manejan es muy valiosa pues están en constante interacción con todas las personas de la administración permitiéndoles obtener información sólida y confiable. Analizando las sub redes de trabajo, la red de diálogos tiene un porcentaje de 26.32% y el 73.68% la red de órdenes.

La figura 10 muestra la red de confianza, existen 4 personas de confianza en toda la empresa esto lo define el tamaño de los nodos, son dos residentes de los proyectos B (color azul) y C (color Tomate), la persona que dirige la mina de producción (color verde) y al maestro mayor del proyecto A (color rojo). Los nodos con mayor confiabilidad son: el encargado de la mina de producción (37), maestro mayor del proyecto A (38), residente de obra del proyecto B (40) y residente de obra del proyecto C (42) quienes fomentan un espíritu de confianza y cooperación con el personal operacional.

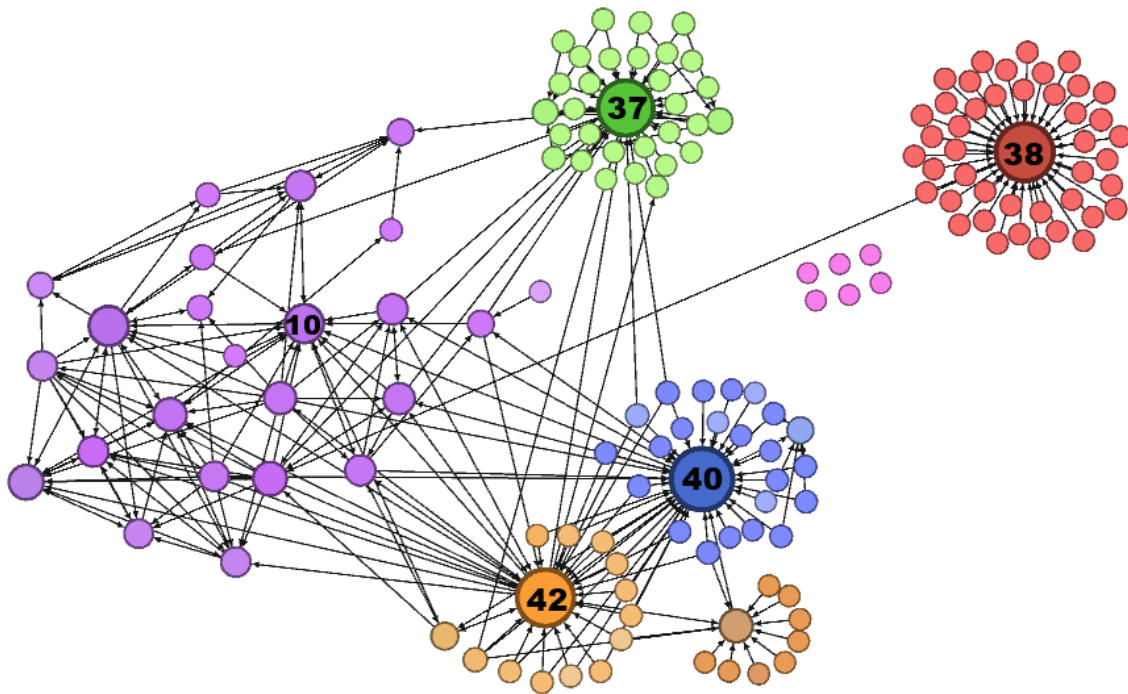


Figura 10. Red de confianza empresa “anónima”

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A

La red total analizada tiene 152 miembros de mano de obra, de igual manera como en la red de trabajo existen 6 personas que no son tomadas en cuenta para en la red de confianza (color rosado), por lo que no se puede forzar a estas personas a involucrarse en la red de confianza, pero según Harold et al. (2012), la confianza es el meollo de la comunicación, colaboración y disposición de

cambiar enfatizando, que no solo se debe quedar en mejorar las relaciones humanas sino que se debe extender a la creación de una organización de cultura de confianza ya que los líderes son temporales en la empresa pero la organización esta si será permanente.

En comparación con la red de trabajo se observa que se repiten las mismas personas o nodos: 37,38,40 y 42, como mencioné antes estos individuos son líderes de cada área, el número total de enlaces que hay en esta red es de 311 y los nodos son igualmente 152 y al hacer una comparación con la red de trabajo y la de confianza existe una diferencia de 50 enlaces, realizando una relación tenemos que la red de trabajo equivale a 1 por consiguiente la red de confianza tendrá un valor de 0.86 lo que quiere decir que existen personas que van solo a desempeñar sus labores dentro del trabajo pero que entre su prioridad no está entablar una relación de confianza entre las personas que laboran dentro de la empresa.

Como se puede observar en la figura 10, en la administración existe un mayor nivel de confianza pues la mayor cantidad de enlaces se encuentra en esta área, lo cual es muy importante ya que del núcleo de la empresa en donde deben surgir ideas innovadoras.

Según Hanson J & Krackhardt D (1993), las redes de confianza revelan problemas como bajo rendimiento pues en el ámbito de la construcción se contratan personas aleatoriamente, solo para determinados trabajos, por lo que se supone que el proyecto A debe presentar algún inconvenientes en su ejecución.

En la figura 10 se puede observar que el ID (40) residente del proyecto B , el ID (42) residente del proyecto C y el ID (37) encargado de la mina de producción presentan relaciones de confianza lo cual ayuda a las relaciones de coordinación (Priven & Sacks, 2010) , ayudando positivamente al flujo de información, lo que no sucede en el proyecto A pues el nodo 100 no presenta enlaces de confianza del personal que está bajo su responsabilidad ya que el lugar como líder de

comunicación lo ocupa el nodo 38 maestro mayor colocando a este proyecto aislado del flujo de información de la empresa.

La figura 11 representa la red de asesoría, utilizando una distribución Force Atlas el proyecto A (color rojo), el proyecto B (color azul), el proyecto C (color tomate) y la mina está representado por el color verde el resultado es similar a la red de confianza y es porque si alguien tiene confianza en una persona le va a preguntar a cerca de algo que desconozca al momento de realizar su trabajo.

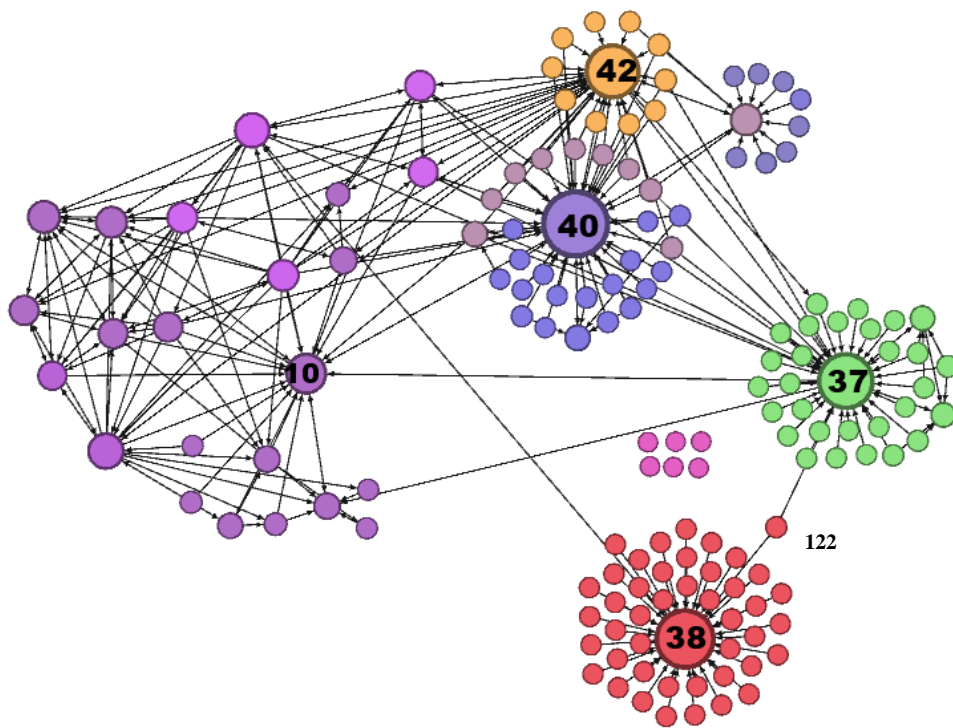


Figura 11. Red de asesoría empresa “anónima”

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

Esta red tiene un total de enlaces de 309 y de igual manera 152 nodos, 52 enlaces menos que la red de trabajo y 2 enlaces menos que la red de confianza con una variación de 0.85 que es muy parecido a los resultados de la red de confianza.

Según, Alarcón & Campero (2014), la red del conocimiento tiene una estructura donde cada una está colocada según su especialidad, dentro de esta empresa encontramos que el proyecto B la asesoría proviene del nodo 40 quien es el residente de la obra lo mismo ocurre en el proyecto C la asesoría es del nodo 42.

En la figura 11 también se evidencia que los trabajadores de la mina de producción buscan asesoría en el nodo 37. En otro aspecto el nodo 38 es un maestro mayor quien imparte conocimientos con su grupo de trabajo, esto es un error ya que la asesoría debería provenir el nodo 100 el residente de obra del proyecto A.

Se puede apreciar , 4 personas quienes son las que comparten sus conocimientos con las personas que interactúan con ellos y son los siguientes nodos: el encargado de la planta de producción (37), residente de obra proyecto C (42), residente de obra proyecto B (40), maestro mayor del proyecto A (38), ellos son los más conocidos como cuello de botella que retiene la información siendo una comunicación lineal priorizando su estadía permanente en la compañía, es por ello que se debe incorporar otras personas en estas áreas y así evitar que ellos se aglomeren o se saturaren de información y también pueda contar con alguien con quien discutan sus conocimientos mejorando su desarrollo laboral.

El residente de obra de proyecto B es el líder asesor de toda la compañía ya que tiene la mayor cantidad de enlaces lo cual le hace una pieza valiosa dentro de la empresa, también se puede observar en la figura 11, que la asesoría de la empresa está en el área administrativa en los proyectos B, C y en la mina de producción, aislando parcialmente al proyecto A de la red de asesoría pues existe comunicación con el residente de obra nodo 100 y un peón nodo 122 que actúa como intermediador entre la planta de producción y el proyecto A.

El análisis de SNA obtenido del área administrativa, los proyectos A, B, C y de la mina de producción de la empresa en las siguientes áreas: trabajo, confianza, asesoría presenta las siguientes métricas las cuales están relacionadas con el flujo de información y que fueron obtenidas en el programa Gephi.

Tabla 1

Tabla de métricas relacionadas con el Flujo de Información

Indicadores utilizados	Red de trabajo	Red de confianza	Red de asesoría
Grado Medio	4.75	4.09	4.02
Diámetro	5	7	6
Densidad	0.03	0.02	0.02
Longitud media del camino	3.08	3.30	3.13

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

El grado medio más elevado es de la red de trabajo, aunque las demás redes tienen un valor similar lo que quiere decir que no existe mucha variabilidad con respecto al grado medio pues como se observó en cada figura son 4 personas que se sobresalen como líderes en cada red, la densidad mayor es la de la red de trabajo esto se debe a las 361 interacciones que presenta esta red en comparación con la cantidad de enlaces de las dos redes confianza que tiene 311 y la red de asesoría 309.

El camino más corto está en la red de trabajo con 3.08 debido a cantidad de enlaces en esta red de flujo, el diámetro la red de confianza supera las dos redes lo que quiere decir es que existe una distancia de 7 individuos entre un par de nodos, lo cual quiere decir que la red se encuentra muy alejada, esto es claro ya que no existe mucha confianza dentro de la empresa por lo que esto se debería corregir incentivando a mejorar las relaciones humanas de confianza.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

6.1. Conclusiones

La estructura de la empresa en función del flujo de información de la red de trabajo presenta dos estratos. El primero el área administrativa, con la mejor calidad y eficiencia de información esto debido a la relación de diálogos y al uso de la comunicación escrita. El segundo estrato es el área operacional, en la que existe menor calidad en el flujo de información debido a una relación de órdenes y a una comunicación oral. Este modelo no es el más adecuado ya que impide retroalimentar por parte de las personas encargadas de los proyectos en el caso, que la información no haya sido captada correctamente por el personal de mano de obra, pues para alcanzar una planificación exitosa se requiere el mejor flujo de información desde el personal que realiza el trabajo, quien es el último planificador.

Se analizaron las redes de: trabajo, confianza y asesoría, resaltando que los líderes de las tres redes son los mismos lo que significa que debería haber un buen nivel de compromiso y coordinación lo que lleva a una mayor eficiencia del flujo de información y por ende a una mejor calidad de la comunicación siendo este un factor que impulsa la competitividad de la empresa.

Una limitación de esta investigación es que la caracterización de las redes se realizó en un instante de la empresa. Ya que las redes tienden a ser variables porque en la construcción el personal administrativo y operacional es temporal, debido a la característica rotacional y a la dependencia del personal en diferentes proyectos, es necesario hacer un seguimiento de la evolución de las redes de: trabajo, confianza y asesoría, durante un período largo para obtener redes de flujo de la información actualizadas en la empresa constructora.

6.2.Recomendación

Se recomienda realizar la medición cuantitativa de la calidad del flujo de información en las redes de trabajo, confianza y asesoría utilizando modelos matemáticos para así, obtener la calidad de la información que llega al personal administrativo y operacional pues ayuda a la competitividad y mejora en el sistema de comunicación en la empresa.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alarcón et al. (2013). *Social Network Analysis: A Diagnostic Tool for Information Flow In The Aec Industry*, 947–956.

Alcala, M. (2011). *Evolución de la Web*.

Campero & Alarcón. (2014). *Administración de Proyectos Civiles*.

Chinowsky, P., Diekmann, J., & Galotti, V. (2008). *Social Network Model of Construction*, (October).

Chung, N., & Koo, C. (2015). *Telematics and Informatics The use of social media in travel information search. Telematics and Informatics*, 32(2), 215–229.
<https://doi.org/10.1016/j.tele.2014.08.005>

eSurv.org. (2017). Retrieved from https://esurv.org/online-survey.php?surveyID=MIHKKK_870b9e0c

Figuerola & Medrano & Berrocal. (2011). *Visualización de Grafos Web*, 1–24.

Freeman, L. C. (2011). *The Development of Social Network Analysis — with an Emphasis on Recent Events*, (January 2011).

Freeman, L. C., & Press, E. (2014). *The Development of Social Network Analysis*.

García, S. G. (2012). *Análisis de Redes Sociales: explorando la cara oculta de la organización Social Network Analysis: Exploring the Hidden Side of Organizations*, XV, 43–61.

Hanneman, Molina, Sunbelt, W. (2002). *Indicadores de redes sociales*.

Hanson J & Krackhardt D. (1993). *Informal Networks: The Company Behind the Chart*.

Harold, Koontz, Heinz, Weihrich, M. C. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*.

Industriales, E. de I. (2014). *Análisis de la red europea de aeropuertos mediante la teoría de redes*.

Jacomy. (2009). *Gephi : An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks*.

Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction an exploration towards a production theory and.*

Koskela, L., & Howell, G. (2002). *The underlying theory of project management is obsolete I*, (Morris 1994), 1–16.

Chinowsky P, Diekmann J, and OBrien J. (2009). *Project Organiations as Social Networks*, 1–17.

Priven, V., & Sacks, R. (2010). *Social Network Development in Last Planner System Tm Implementations*, 537–548.

Serrano, M. (2006). *Estructura de Datos*, 1–32.

Waldstrom, C. (2001). *Informal Networks in Organizations – A literature review*

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1 Encuesta:

MANEJO DEL FLUJO DE INFORMACION EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION

Encuesta en COVIPAL MINA CERRO NEGRO ADMINISTRACION PROYECTOS RIOBAMBA PALLATANGA Y GUARANDA
Esta encuesta tiene como objetivo conocer sobre las relaciones de amistad y sociales en general entre el personal de la empresa COVIPAL.
Los resultados de esta encuesta servirán de orientación a la Gerencia de la empresa para trabajar con la mayor eficacia posible en el desarrollo de las habilidades profesionales de sus colaboradores.

Le agradecemos enormemente que participe en la encuesta. Estimamos que tardará unos 10 minutos en contestarla.
Sus opiniones recibirán un trato estrictamente confidencial y ninguna de las respuestas será atribuida a una persona en particular.
Gracias de antemano por su participación en este importante estudio.
Si necesita ayuda para completar la encuesta, no dude en contactar a: susana_cuadrado@hotmail.com

*** Por favor Seleccione su Nombre y Apellido**

- ACAN DARWIN (PEON) R
- AGUIRRE LUIS (CHOFER) P
- ALARCON MIGUEL (ALBAÑIL) R
- ARRIAGA ANA (AUXILIAR CONTABLE)A
- ARROYO FAUSTO (PLANTA ASFALTICA)M
- AYALA JULIO (AYUDANTE)M
- BAEZ XIMENA (AUXILIAR CONTABLE)A
- BARRIONUEVO JORGE (ALBAÑIL) R
- BASANTES MIGUEL (OP. BODEGA) M
- BUSTAN OSWALDO (ALBAÑIL)R
- CABAY MIGUEL (OPERADOR DE EXCAVADORA) G

Con quién se comunica de manera frecuente (más de dos veces por semana) para tratar temas comunes del trabajo o de otro tipo (personales, diversión, deportes, etc.) y el medio mas utilizado.

	Seleccione su nombre	Comunicacion Oral	Comunicacion Escrita	Comunicacion a traves de medios Electronicos	Son Ordenes	Son Dialogos
ACAN DARWIN (PEON) R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AGUIRRE LUIS (CHOFER) P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALARCON MIGUEL (ALBAÑIL) R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARRIAGA ANA (AUXILIAR CONTABLE)A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARROYO FAUSTO (PLANTA ASFALTICA)M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AYALA JULIO (AYUDANTE)M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BAEZ XIMENA (AUXILIAR CONTABLE)A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BARRIONUEVO JORGE (ALBAÑIL) R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BASANTES MIGUEL (OP. BODEGA) M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BUSTAN OSWALDO (ALBAÑIL)R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CABAY MIGUEL (OPERADOR DE EXCAVADORA) G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAGUA FRANCISCO(PEON) G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAIZA JOSE (PEON) R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAIZA SEGUNDO (PEON)R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAIZAGUANO SEGUNDO (PEON) R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CARDENAS FRANCISCO (ADMINISTRADOR DE CAMPO)M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CENTENO ANGEL (OPERADOR) P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CENTENO SEGUNDO (AYUDANTE DE MECANICA) M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CENTENO MIGUEL(PEON) M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En quién confiaría para contarle en reserva tus preocupaciones acerca de una cuestión relacionada con tu trabajo

- ACAN DARWIN (PEON) R
- AGUIRRE LUIS (CHOFER) P
- ALARCON MIGUEL (ALBAÑIL) R
- ARRIAGA ANA (AUXILIAR CONTABLE)A
- ARROYO FAUSTO (PLANTA ASFALTICA)M
- AYALA JULIO (AYUDANTE)M
- BAEZ XIMENA (AUXILIAR CONTABLE)A
- BARRIONUEVO JORGE (ALBAÑIL) R
- BASANTES MIGUEL (OP. BODEGA) M
- BUSTAN OSWALDO (ALBAÑIL)R
- CABAY MIGUEL (OPERADOR DE EXCAVADORA) G
- CAGUA FRANCISCO(PEON) G
- CAIZA JOSE (PEON) R
- CAIZA SEGUNDO (PEON)R
- CAIZAGUANO SEGUNDO (PEON) R
- CARDENAS FRANCISCO (ADMINISTRADOR DE CAMPO)M
- CENTENO ANGEL (OPERADOR) P
- CENTENO SEGUNDO (AYUDANTE DE MECANICA) M
- CENTENO MIGUEL(PEON) M
- CHARCO ISIDORO (ALBAÑIL) R
- CHAVEZ EMILIO (CHOFER) M
- CHAVEZ JAIRO (CAMION DE CARGA FRONTAL) G
- COELLO BRAYAN (AYUDANTE SERV TECNICO) M
- COELLO SIXTO (SOLDADOR EN GENERAL) M
- COLCHA ALEX (MOTO NIVELADORA) G
- COLCHA CARLOS (CHOFER TIPO D) P

*** A quien acudir en busca de asesoría o ayuda para solucionar problemas sobre temas de trabajo, planificación y solución de problemas.**

- ACAN DARWIN (PEON) R
- AGUIRRE LUIS (CHOFER) P
- ALARCON MIGUEL (ALBAÑIL) R
- ARRIAGA ANA (AUXILIAR CONTABLE)A
- ARROYO FAUSTO (PLANTA ASFALTICA)M
- AYALA JULIO (AYUDANTE)M
- BAEZ XIMENA (AUXILIAR CONTABLE)A
- BARRIONUEVO JORGE (ALBAÑIL) R
- BASANTES MIGUEL (OP. BODEGA) M
- BUSTAN OSWALDO (ALBAÑIL)R
- CABAY MIGUEL (OPERADOR DE EXCAVADORA) G
- CAGUA FRANCISCO(PEON) G
- CAIZA JOSE (PEON) R
- CAIZA SEGUNDO (PEON)R
- CAIZAGUANO SEGUNDO (PEON) R
- CARDENAS FRANCISCO (ADMINISTRADOR DE CAMPO)M
- CENTENO ANGEL (OPERADOR) P
- CENTENO SEGUNDO (AYUDANTE DE MECANICA) M
- CENTENO MIGUEL(PEON) M
- CHARCO ISIDORO (ALBAÑIL) R
- CHAVEZ EMILIO (CHOFER) M
- CHAVEZ JAIRO (CAMION DE CARGA FRONTAL) G
- COELLO BRAYAN (AYUDANTE SERV TECNICO) M
- COELLO SIXTO (SOLDADOR EN GENERAL) M
- COLCHA ALEX (MOTO NIVELADORA) G
- COLCHA CARLOS (CHOFER TIPO D) P

Figura 12. Modelo de Encuesta

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.

8.2. Anexo 2, Tabla 2 (Red de trabajo, métricas de grado y excentricidad Gephi)
Tabla ID, Métricas de la Red de trabajo

ID	ETIQUETA	Grado	Excentricidad
40	GALLEGOS JAIME (RESIDENTE DE OBRA) G	52	3
37	ARROYO FAUSTO (PLANTA ASFALTICA) M	45	3
38	CUENCA JOSE (MAESTRO MAYOR) R	45	4
42	VICTOR ASADOBAY (RESIDENTE DE OBRA) GP	44	3
10	OVIEDO SANTIAGO (GERENTE GENERAL) A	39	3
2	IBARRA PAMELA (RESIDENTE DE OBRA) P	23	3
11	RIVERA NOEMI (SECRETARIA)A	22	4
100	WILLIAN SALAZAR (RESIDENTE DE OBRA) R	22	3
41	ESTRELLA JOSE (SUPERVISOR DE SALUD, SEGURIDAD) G	17	4
5	ARRIAGA ANA (AUXILIAR CONTABLE) A	16	4
7	MORENO DANIELA (RESIDENTE DE OBRA) G	16	3
8	DIAZ JUAN (RESIDENTE DE OBRA) P	16	3
9	CRUZ DANIEL (RESIDENTE DE OBRA) P	16	3
57	MANUEL CHAVEZ (MAESTRO MAYOR) P	16	4
1	QUINTANILLA SHIRLEY A	15	3
4	SAMANIEGO MARTHA (ASESOR CONTABLE) A	15	3
61	TINAJERO HECTOR (GERENTES Y O AFINES)	15	3
103	JUAN HERRERA (ASFALTOS)	15	3
91	CELSO SAMANIEGO (TOPOGRAFO)	14	3
6	BAEZ XIMENA (AUXILIAR CONTABLE) A	13	4
12	OÑA CINTHYA (OFICIAL DE CUMPLIMIENTO) A	13	4
93	SUCUY OSWALDO (COORDINADOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL) A	13	3
43	DIEGO VELOZ (HORMIGON)	12	3
109	MUÑOZ WALTER (TOPOGRAFO) G	12	3
36	PAREDES MARCOS (GUARDIA) M	7	4
39	CRISTIAN BASANTES (PLANTA ASFALTICA) G	7	4
83	EMILIO TOAZA (MAESTRO MAYOR) G	7	4
3	SAMANIEGO ERIKA (ASESOR JURIDICO) A	6	4
27	BASANTES MIGUEL (OP. BODEGA) M	6	4
31	CENTENO ANGEL (OPERADOR) P	4	4
111	GONZALEZ IVAN (SUPERVISOR SEGUR) G	4	4
26	OVIEDO MARIA (ASISTENTE ADMINISTRATIVO) A	3	4
28	COLCHA CARLOS (CHOFER TIPO D) P	3	4
35	LOPEZ JULIO (OPE.EXCAVADORA) P	3	4

44	AGUIRRE LUIS (CHOFER) P	3	4
76	CARDENAS FRANCISCO (ADMINISTRADOR DE CAMPO) M	3	4
24	MIÑARCAJA FABIAN (OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO, PIN) P	2	4
29	PACA SEGUNDO (OPERADOR MIXER) R	2	4
48	DAMIAN ANGEL (OPERADOR DE CARGADORA FRONTAL) P	2	4
50	GARCIA JULIO (CAMION DE CARGA FRONTAL) P	2	4
53	GUEVARA JOSE (CHOFER VOLQUETAS) P	2	4
54	JARA LUIS (CHOFER) P	2	4
55	LLUILEMA TELMO (OEP) P	2	4
64	CAGUA FRANCISCO (PEON) G	2	4
82	TAGUA MANUEL (AYUDANTE)	2	4
85	TOAPANTA LUIS (PEON) G	2	4
86	VAQUILEMA JULIAN (AYUDANTE)	2	4
87	VARGAS DIEGO (PEON) G	2	4
89	MORA SEGUNDO (OPERADOR DE TRACTOR) P	2	4
92	OROZCO PATRICIO (EXCAVADORA) P	2	4
94	PAGUAY ANGEL (CHOFER) P	2	4
95	ROCHINA MARIO (CHOFER VOLQUETAS) P	2	4
96	RUIZ WASHINGTON (OPERADOR DE MOTONIVELADORA) P	2	4
97	SAMANIEGO JUAN (CHOFER: VOLQUETAS) P	2	4
99	SORIA EDISON (EXCAVADORA) P	2	4
101	VARGAS ANGEL (CHOFER: para camiones pesados hasta 4,5) P	2	4
106	GADVAY LUIS (MECANICO) M	2	4
108	GUEVARA LUIS (GUARDIA) M	2	4
110	GUEVARA OLIVER (GUARDIA) M	2	4
114	JARA RAUL (GUARDIA) M	2	4
117	LOPEZ JOSE (AYUDANTE) M	2	4
132	RAMIREZ MARIA (CONSERJE) A	2	4
133	ATUPAÑA ANGEL (PEON) R	2	5
139	YAMBAY MARCO (GUARDIAN) M	2	4
151	FALCONI GALO (ASIST SEG. INDUSTRIAL) A	2	4
152	SUCUY DIEGO (AYUDANTE DE SERVICIOS EN GENERAL) M	2	4
13	BUSTAN OSWALDO (ALBAÑIL) R	1	5
14	CAIZA JOSE (PEON) R	1	5
15	CAIZAGUANO SEGUNDO (PEON) R	1	5
16	CUENCA BOLIVAR (ALBAÑIL) R	1	5
17	CUENCA JIMPSON (ALBAÑIL) R	1	5
18	GREFA LUIS (AYUDANTE) R	1	5
19	ILLAPA EDWIN (PEON) R	1	5
20	ILLIGUAN LUIS (PEON) R	1	5

21	LEMA BEATRIZ (PEON) R	1	5
22	PACHECO EDISON (PEON) R	1	5
23	PAUCAR JUAN (PEON) R	1	5
25	SAGÑAY MARCO (ALBAÑIL) R	1	5
30	AYALA JULIO (AYUDANTE)M	1	4
32	CHAVEZ EMILIO (CHOFER) M	1	4
33	HUASHPA LUIS (AYUDANTE DE MAQUINARIA) M	1	4
34	LEMAY JOSE (SOLDADOR ELECTRICO) M	1	4
46	COLCHA JOSE (PEON) P	1	5
49	DELGADO CARLOS (PEON) P	1	5
51	GUARACA AGUSTIN (PEON)P	1	5
52	GUARACA PEDRO (PEON)P	1	5
58	CABAY MIGUEL (OPERADOR DE EXCAVADORA) G	1	4
59	CHAVEZ JAIRO (CAMION DE CARGA FRONTAL) G	1	4
60	COLCHA ALEX (MOTO NIVELADORA) G	1	4
62	ACAN DARWIN (PEON) R	1	5
63	ALARCÓN MIGUEL (ALBAIL) R	1	5
65	MOROCHO EDUARDO (AYUDANTE DE MAQUINARIA) G	1	4
66	BARRIONUEVO JORGE (ALBAÑIL) R	1	5
67	CAIZA SEGUNDO (PEON)R	1	5
68	PAGUAY IVAN (OP. EXCAVADORA) G	1	4
69	CENTENO SEGUNDO (AYUDANTE DE MECANICA) M	1	4
70	PARRA GERMAN (CHOFER: Para camiones pesados) G	1	4
71	CHARCO ISIDORO (ALBAÑIL) R	1	5
72	SANI ALCIDES (RETROEXCAVADORA) G	1	4
73	COELLO BRAYAN (AYUDANTE SERV TECNICO) M	1	4
74	COELLO SIXTO (SOLDADOR EN GENERAL) M	1	4
75	TELLO JOSE (ENGRASADOR O ABASTECEDOR RESPONSABLE) G	1	4
77	VALLEJO EDGAR (CHOFER VOLQUETA) G	1	4
78	VILLACIS JOSE (OP. EXCAVADORA)	1	4
79	CUTIOPALA JHONNY (PEON) R	1	5
80	YAUTIBUG JULIAN (CHOFER)	1	4
81	DAQUILEMA MANUEL (PEON) R	1	5
90	MOYOLEMA JULIO (AYUDANTE) P	1	5
98	SANTOS ORLANDO (AYUDANTE) P	1	5
102	YAMBAY LEONARDO (AYUDANTE)P	1	5
104	CENTENO MIGUEL(PEON) M	1	4
105	CRIOLLO ANGEL (SOLDADOR ELECTRICO Y O ACETILENO) M	1	4
107	GAGÑAY ALFONSO (AYUDANTE DE MECANICO) M	1	4
112	GUAMAN GONZALO (AYUDANTE)M	1	4

113	ILGUAN ANGEL (PEON) R	1	5
115	SHUNTA SEGUNDO (ALBAÑIL)R	1	5
116	LATORRE WASHINGTON (PEON) P	1	5
118	COLCHA MILTON (PEON) R	1	5
119	LOPEZ LUIS (PEON) R	1	5
120	SANCHEZ OSWALDO (ALBAÑIL) R	1	5
121	LOPEZ FRANCISCO (ALBAÑIL) R	1	5
122	YAMBAY LUIS (OPERADOR) R	1	5
123	LOPEZ JULIO (PEON) M	1	4
124	LEMA JUAN (ALBAÑIL) R	1	5
125	MIRANDA MARIO (ALBAÑIL) R	1	5
126	MOROCHO JOSE (PEON) R	1	5
127	GUACHO LUIS (PEON) R	1	5
128	PACA JOSE (PEON) R	1	5
129	PICO JOSE (ALBAÑIL) R	1	5
130	PILCO JUAN (PEON) R	1	5
131	OCHOA EDWIN (ALBAÑIL) R	1	5
134	SHUNTA FLAVIO (ALBAÑIL) R	1	5
135	SALCAN SEGUNDO (OPERADOR DE EQUIPO PESADO) M	1	4
136	SISA TEOFILO (PEON) R	1	5
137	YAMBAY HERNAN (CARGADORA FRONTAL, SOBRE RUED) M	1	4
138	SOLORZANO EZEQUIEL (PEON) R	1	5
141	YAGUACHI JOSE (PEON) R	1	5
142	LLERENA WILLIAN (MECANICO)PP	1	4
143	YUCAILLA ANDRES (PEON) R	1	5
144	GUEVARA AQUILES (CHOFER) PP	1	4
145	SANI MIGUEL (OPERADOR DE TRITURADORA) PP	1	5
146	SANCHEZ CARLOS ((PEON) R	1	5
147	ROCHINA VINICIO (CHOFER) PP	1	4
148	GADÑAY ALFONSO (SUELDA)PP	1	4
149	SANCHEZ CARLOS (ALBAÑIL) R	1	5
150	SANCHEZ VICTOR (PEON) R	1	5
45	CENTENO ANGEL (OPERADOR) P	0	0
47	COLCHA CARLOS (CHOFER TIPO D) P	0	0
56	LOPEZ JULIO (OPE.EXCAVADORA) P	0	0
84	MANUEL CHAVEZ (MAESTRO MAYOR) P	0	0
88	MIÑARCAJA FABIAN (OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO,) P	0	0
140	ATUPAÑA ANGEL (PEON) R	0	0

Elaborado por: Cuadrado M. Susana A.