



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Centro de Investigación y Estudios de Posgrado

Rediseño de un sistema de trabajo en una empresa de proyectos de ingeniería hidráulica mediante el enfoque socio-técnico

T E S I S

Que para obtener el grado de:

Maestría en Planeación Estratégica e Innovación

Presenta:

Ing. Daniel Carlos Reyes Reyes

Asesor:

Dra. Imelda Esparza Álvarez

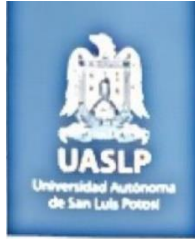
Co-asesor:

Dr. Eligio Espinoza Méndez

San Luis Potosí, S. L. P.

Noviembre de 2020





16 de julio de 2020

**ING. DANIEL CARLOS REYES REYES
P R E S E N T E**

En atención a su solicitud de Temario, presentada por los **Dres. Imelda Esparza Álvarez y Eligio Espinoza Méndez**, Asesor y Co-asesor de la Tesis que desarrollará Usted, con el objeto de obtener el Grado de **Maestro en Planeación Estratégica e Innovación**, me es grato comunicarle que en la Sesión del H. Consejo Técnico Consultivo celebrada el día 16 de julio del presente año, fue aprobado el Temario propuesto:

TEMARIO:

“Rediseño de un sistema de trabajo en una empresa de proyectos de ingeniería hidráulica mediante el enfoque socio-técnico”

Introducción.

1. Antecedentes de los principios de la administración científica y de los principios socio-técnicos.
2. Planteamiento de la metodología a seguir para el caso de estudio.
3. Diagnóstico del sistema de trabajo actual.
4. Propuesta de rediseño del sistema de trabajo para el caso de estudio.

Conclusiones.

Referencias.

“MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO”

A T E N T A M E N T E



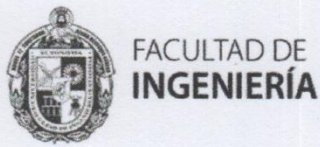
DR. EMILIO JORGE GONZÁLEZ GALVÁN
DIRECTOR DE INGENIERÍA
DIRECCION

Copia. Archivo
*etn.

www.uaslp.mx

Av. Manuel Nava B
Zona Universitaria - CP 78290
San Luis Potosí, SLP
tel (444) 826 2330 al 39
fax (444) 826 2336

“1945-2020: 75 años de formación de profesionales en la Facultad de Ingeniería”



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área de Investigación y Estudios de Posgrado

Aclaración

El presente trabajo que lleva por título:

“Rediseño de un sistema de trabajo en una empresa de proyectos de ingeniería hidráulica mediante el enfoque socio-técnico”

se realizó en el periodo enero de 2019 a agosto de 2020 bajo la dirección la Dra. Imelda Esparza Álvarez como asesor y el Dr. Eligio Espinoza Méndez como co-asesor

Originalidad

Por este medio aseguro que he realizado este documento de tesis para fines académicos sin ayuda indebida de terceros y sin utilizar otros medios más que los indicados.

Las referencias e información tomadas directa o indirectamente de otras fuentes se han definido en el texto como tales y se ha dado el debido crédito a las mismas.

El autor exime a la UASLP de las opiniones vertidas en este documento y asume la responsabilidad total del mismo.

Este documento no ha sido sometido como tesis a ninguna otra institución nacional o internacional en forma parcial o total.

Se autoriza a la UASLP para que divulgue este documento de Tesis para fines académicos.

Nombre y Firma del autor

Ing. Daniel Carlos Reyes Reyes



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA VIRTUAL
Zona Universitaria s/n C.P. 78290 Tel. 834 25 42 Fax 828-23-06
San Luis Potosí, S.L.P. México



El que suscribe Daniel Carlos Reyes Reyes ,
con domicilio en Privada Ambrosio Ramírez 118
Colonia / fraccionamiento Unidad Habitacional Manuel José Othón
C.P. 78176 Tel. 444 103 9560 Ciudad San Luis Potosí
y en mi carácter de autor y titular de la tesis que
lleva como nombre: Rediseño de un sistema de trabajo en una empresa de proyectos de
ingeniería hidráulica mediante el enfoque socio-técnico, en lo sucesivo "LA OBRA" y por
ende, cedo y autorizo a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, para que
lleve a cabo la divulgación, publicación, reproducción, así como la digitalización
de la obra, en formato electrónico y sin fines de lucro.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se compromete a respetar
en todo momento mi autoría y a otorgarme el crédito correspondiente.

San Luis Potosí, S.L.P., a 25 de agosto de 20 20 .

Atentamente,

Daniel Carlos Reyes Reyes

FIRMA
AUTOR

Dedicatoria

Les dedico el presente trabajo de investigación a mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional que me brindaron, es especial:

A mi padre, por impulsarme a alcanzar mis metas y por su enseñanza en la importancia de la preparación para de esta forma contribuir en la sociedad y en la vida.

A Yeseli, por la tolerancia y amor que me brindó a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

A la vida, por darme la oportunidad de seguir desarrollándome tanto personal como profesionalmente.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, así como a la Facultad de Ingeniería por permitirme desarrollarme en su institución.

Asimismo, me gustaría agradecer a mi asesora, la Dra. Imelda Esparza Álvarez y a mi co-asesor, el Dr. Eligio Espinoza Méndez, por su gran apoyo, instancia y tolerancia que me brindaron para lograr iniciar, desarrollar y concluir el presente trabajo.

Resumen

El presente trabajo de investigación se efectuó en una organización dedicada a los estudios y proyectos de ingeniería, enfocada primordialmente en el área hidráulica, de enero a diciembre de 2019. El objetivo principal fue el de proponer un rediseño del sistema de trabajo actual, basado en los principios socio-técnicos, que facilite el desarrollo de proyectos en la empresa objeto de estudio. Para lograrlo, se realizó el diagnóstico del sistema de trabajo actual de organización, una propuesta de rediseño del sistema de dicho sistema de trabajo y la obtención de una retroalimentación por parte de área directiva de la organización, para evaluar la posibilidad de que el rediseño propuesta sea implementado.

Con la elaboración del estudio, se pudo determinar que con la aplicación del Modelo de Desempeño Organizacional (Hanna, 1990) se pudieron detectar área de oportunidad de las cuales no se había visualizado la importancia que tenían para el funcionamiento adecuado de la empresa. Además, el modelo brindó herramientas para una propuesta de rediseño que tiene grandes posibilidades de ser implementada en su totalidad, dando cumplimiento a los 9 principios socio-técnicos. De manera adicional, se recomienda la completa implementación del rediseño propuesto, y darle seguimiento a los 2 o 3 años de ser aplicado, donde se evaluará su implementación y la respuesta cultural de las tres áreas de la empresa con lo que se podrán ver las posibles mejoras y las nuevas áreas de oportunidad que presente el sistema de trabajo de la organización.

Palabras clave: Diagnóstico, propuesta de rediseño, sistema de trabajo, proyectos de ingeniería, principios socio-técnicos.

Abstract

This research work was carried out in an organization dedicated to engineering studies and projects, primarily focused on the hydraulic area, from January to December 2019. The main objective was to propose a redesign of the current work system, based on the socio-technical principles, which facilitate the development of projects in the company under study. To achieve this, a diagnosis of the current work system of the organization was carried out; a proposal to redesign the system of said work system and obtain feedback from the management area of the organization, to evaluate the possibility that the proposed redesign be implemented.

With the preparation of the study, it could be determined that with the application of the Organizational Performance Model (Hanna, 1990) it was possible to detect areas of opportunity of which the importance they had for the proper functioning of the company had not been visualized. In addition, the model provided tools for a redesign proposal that has great possibilities of being fully implemented, complying with the 9 socio-technical principles. Additionally, it is recommended the complete implementation of the proposed redesign, and follow-up after 2 or 3 years of being applied, where its implementation and the cultural response of the three areas of the company will be evaluated with which the possible improvements and new areas of opportunity presented by the organization's work system.

Keywords: Diagnosis, redesign proposal, work system, engineering projects, socio-technical principles.

Contenido

Introducción.	1
1. Antecedentes de los principios de la administración científica y de los principios socio-técnicos.	2
1.1. Planteamiento del problema.	2
1.1.1. Antecedentes teóricos.	2
1.1.2. Antecedentes del caso de estudio.	6
1.1.3. Problemática	8
1.1.4. Delimitación del problema.	9
1.2. Justificación	9
1.1.5. Objetivos generales y particulares.	11
1.1.6. Preguntas de investigación.	12
1.3. Estado del arte de la administración científica y los principios socio-técnicos.	12
1.1.7. Principios de la administración científica.	13
1.1.8. Los principios socio-técnicos.	15
1.1.9. Rediseño, sistema de trabajo y desempeño organizacional	26

1.1.10. Sistema de trabajo	27
1.1.11. Desempeño organizacional	27
1.1.12. Modelo de Desempeño Organizacional.	28
1.1.13. Conceptos y herramientas para la organización del trabajo.	30
1.4. Hipótesis o supuesto.....	39
2. Planteamiento de la metodología a seguir para el caso de estudio.	41
2.1. Nivel de investigación.	41
2.2. Diseño de investigación.	41
2.3. Población y muestra.	42
2.4. Diseño experimental.	43
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	43
2.6. Resumen de las características metodológicas del presente trabajo de investigación.....	44
2.7. Diagrama de flujo.....	44
2.8. Instrumentos de investigación.....	45
2.9. Desarrollo de la entrevista.	46

3. Diagnóstico del sistema de trabajo actual.	50
3.1. Aplicación del instrumento.	50
3.2. Análisis de resultados.	51
4. Propuesta de rediseño del sistema de trabajo para el caso de estudio	85
4.1. Situación comercial.	86
4.2. Paso 1: Estrategia de negocio.	88
4.3. Paso 2: Rediseño de los elementos de diseño de la organización.	89
1.1.14. Estructura.	90
1.1.15. Toma de decisiones.	91
1.1.16. Información.	92
1.1.17. Tareas.	93
1.1.18. Gente.	94
1.1.19. Recompensas.	95
4.4. Paso 3: Cultura.	96
4.5. Paso 4: Predicción de resultados a obtener.	97
4.6. Mapa mental de la propuesta de rediseño.	100

4.7. Retroalimentación.....	102
4.8. Comparación del sistema de trabajo actual y el rediseñado.....	103
Conclusiones.....	105
Recomendaciones.	106
Referencias.....	107
Anexos.....	111
4.9. Anexo 1. Instrumento: Entrevista de diagnóstico versión 1.....	111
4.10. Anexo 2. Instrumento: Entrevista de diagnóstico versión 2.....	112
4.11. Anexo 3. Síntesis de las respuestas de la entrevista.....	113

Índice de Tablas

Tabla 1 Uso y efectividad de la aplicación de conceptos socio-técnicos.	17
Tabla 2 Comparación entre viejo y nuevo paradigma de la organización del trabajo.....	20
Tabla 3 Versión final de la entrevista.....	47
Tabla 4 Tabla comparativa en el diseño inicial de la organización y el rediseño propuesto que se comienza a aplicar.	103

Índice de Figuras

Figura 1 Sistema socio-técnico	4
Figura 2 Proyectos hidráulicos elaborados en la organización	6
Figura 3 Proyectos con presencia de deficiencias en el año 2018	8
Figura 4 Modelo de desempeño organizacional	29
Figura 5 Ejemplo de EDT	31
Figura 6 Espiral de creación de conocimiento	37
Figura 7 Diagrama de flujo propuesto	45
Figura 8 Proceso de rediseño a partir del Modelo de Desempeño Organizacional	86
Figura 9 Mapa mental que resume la propuesta de rediseño	101

Introducción.

En este trabajo de investigación se busca el rediseño de un sistema de trabajo, basado en los principios socio-técnicos, que facilite la elaboración de proyectos en un equipo de trabajo dentro de una empresa de proyectos de ingeniería.

Para lograr este objetivo se propone la utilización de herramientas compatibles con los principios socio-técnicos. El concepto “socio-técnico” implica tanto a los elementos sociales de las personas como a los aspectos técnicos de los procesos. De esta manera, “Socio-técnico” trata de la relación entre los aspectos técnicos y sociales de la organización (Emery, 1959).

La organización objeto de estudio está dedicada a los estudios y proyectos de ingeniería, enfocada primordialmente en el área hidráulica. Esta empresa realiza proyectos de diversos tipos de obras de ingeniería, entre los cuales se encuentran: estudios hidrológicos, conducciones, tanques de almacenamiento, redes de agua potable, redes de drenaje, plantas de tratamiento, entre otras.

En este estudio se busca proponer el rediseño del sistema de trabajo en una empresa estudios y proyectos de ingeniería, de manera que pueda ser utilizado en la elaboración de los proyectos que ofrece la organización. Se pretende que un sistema de trabajo, basado en principios socio-técnicos, utilice herramientas de fácil aplicación y que permitan considerar tanto el aspecto técnico como humano en el proceso de trabajo. De esta manera se logrará mejorar la calidad de los proyectos elaborados en la organización, disminuir los reprocesos y generar información que sea de utilidad para proyectos futuros.

1. Antecedentes de los principios de la administración científica y de los principios socio-técnicos.

1.1. Planteamiento del problema.

1.1.1. Antecedentes teóricos.

Los principios de la administración científica (Taylor, 1981) fueron una de las contribuciones más importantes a la organización del trabajo en la modernidad. Gracias a la aplicación de estos principios se logró obtener un mayor control sobre el trabajo, en una época en la que se buscaba mejorar la eficiencia, productividad, racionalidad y la organización del trabajo. Los principios de Taylor marcaron el inicio de todo un paradigma en la organización del trabajo que fue aceptada por las plantas industriales herederas de los talleres fabriles de principios del siglo XIX (Barba, 2010). Sin embargo, al elevarse la producción, fueron necesarias condiciones sociales más apropiadas. Es así como se comienzan a presentar los límites del taylorismo, a través de efectos psicológicos en el trabajador manifestados en ausentismo, fatiga nerviosa, accidentes de trabajo, defectos de producción, etcétera. (Barba, 2010).

A comienzos de los años 50, investigadores del Instituto Británico Tavistock efectuaron una serie de estudios en varias minas de carbón inglesas donde se aplicaban los principios de la administración científica de Taylor. En estas minas se pudo observar que el proceso de mecanización de la organización de trabajo disminuyó la productividad. La solución propuesta por los investigadores fue una nueva manera de organizar el trabajo que llamaron Diseño de Sistemas Socio-técnicos, utilizando conceptos y teorías de teoría de sistemas, biología, la lógica y la cibernética. La teoría de sistemas socio-técnicos propone que se diseñe una organización de trabajo considerando tanto el sistema técnico como el sistema social, en oposición a los principios del modelo de

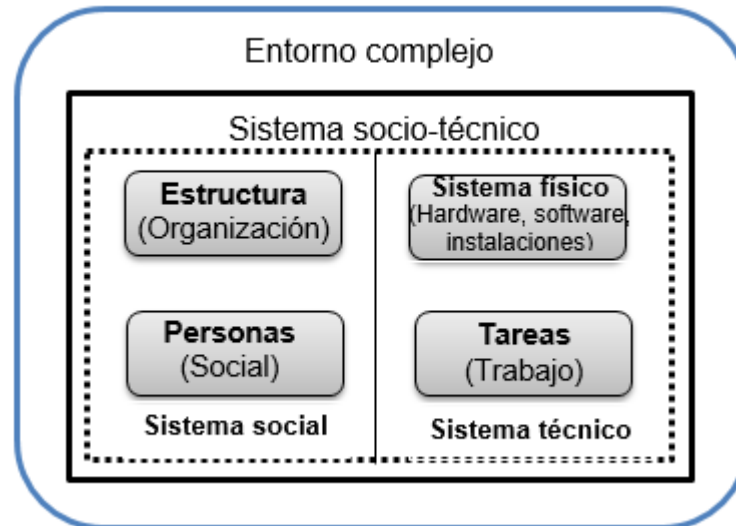
Taylor, generando con ello un nuevo paradigma de la organización del trabajo (Grijalvo y Prida, 2005).

En este punto es importante mencionar la definición de la palabra paradigma. Según la Real Academia Española, un paradigma se define como: Una teoría o conjunto de teorías cuyo núcleo central se acepta sin cuestionar y que suministra la base y modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento. Es así como para este trabajo se entenderá como antiguo paradigma a la visión de aspecto puramente técnico de organización de trabajo propuesto por Taylor, y como nuevo paradigma a la nueva visión propuesta en los sistemas socio-técnicos de proponer sistemas de trabajo considerando un equilibrio los aspectos técnicos como sociales de una organización.

En la Figura 1 se muestra un modelo esquemático de un Sistema socio-técnico (Bostrom y Heinen, 1977). En la figura se observa que un Sistema socio-técnico (rodeado por un entorno complejo conformado por los competidores, clientes, proveedores, dependencias de gobierno, etc.) está compuesto tanto por un sistema social (conformado por su estructura y las personas de la organización) como por un sistema técnico (compuesto por el sistema físico y las tareas que se realizan en la organización). Un sistema Socio-técnico busca un equilibrio en el sistema técnico y el social, siendo un enfoque distinto a la Administración Científica que se centra principalmente en el sistema técnico de la organización.

Figura 1

Sistema socio-técnico.



Nota. Adapado de Bostrom, R.P. y Heinen, J.S. (1977). MIS problems and failures: A socio-technical perspective. Part I: The causes. MIS Quarterly, 1(3), pp. 17.

En la década de los 80 la inmersión masiva de productos japoneses a mercados de productos occidentales conmocionó a las empresas estadounidenses. La clave de las compañías japonesas fue generar en sus organizaciones una nueva forma de pensamiento centrada en el proceso que permitirán asegurar una mejora continua en todos los integrantes de la organización a través de la filosofía Kaizen (Imai, 1991).

Las técnicas y herramientas japonesas (englobadas en la filosofía Kaisen principalmente: Kanban, justo a tiempo, los círculos de calidad, etc.) fueron planteadas de modo de ser vistas de forma integral y su aplicación es similar en muchos aspectos del enfoque socio-técnico. Sin embargo, estas técnicas llegaron a occidente de manera fragmentada y como herramientas independientes entre sí (Grijalvo y Prida, 2005).

En la actualidad se han propuesto un gran número de técnicas y metodologías para la mejora de la calidad de los sistemas productivos, entre los cuales se encuentran: el enfoque a procesos, la mejora continua, las normas ISO, círculo de Deming, etc. La fragmentación de estas herramientas ha facilitado la practicidad de su aplicación, lo que ha permitido que se cada una de ellas se haya convertido en su momento en una moda de gestión de calidad (Jackson, 2001).

Los intentos de establecer un nuevo paradigma de la organización de trabajo diferente al taylorista a través de los principios socio-técnicos se han visto afectados por la gran cantidad de técnicas y herramientas que se han desarrollado en los últimos años. Un claro ejemplo de ello son las herramientas de sistemas de gestión, en las cuales se puede constatar que la falta de una referencia explícita a los principios del taylorismo y a los principios socio-técnicos ha llevado a herramientas que resultan ser mezclas de ambos paradigmas, en ocasiones de forma contradictoria, del nuevo y del viejo paradigma antes mencionados (Grijalvo y Prida, 2005).

El investigador en desarrollo organizacional David P. Hanna (1988), desde la década de los ochentas del siglo XX, menciona que no importa cuál sea la naturaleza de las organizaciones empresariales, sus problemas son notablemente similares y que el diseñar y desarrollar sistemas o metodologías de trabajo capaces de lograr un alto desempeño implica algunos principios universales del comportamiento humano.

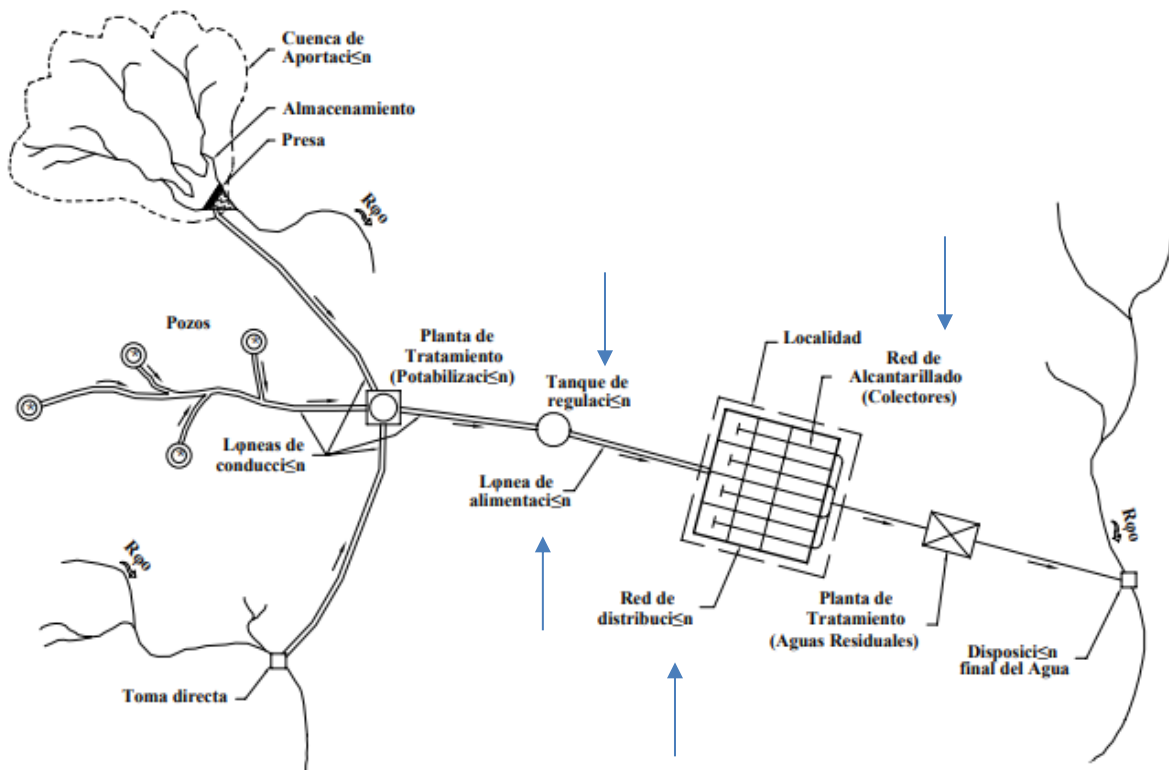
En la presente tesis, la investigación está dirigida a estudiar la forma de administrar el sistema de trabajo, concretamente se dedica a identificar las coincidencias y diferencias de una compañía de estudios y proyectos de ingeniería comparativamente con un enfoque basado en principios socio-técnicos.

1.1.2. Antecedentes del caso de estudio.

La organización objeto de estudio está dedicada a los estudios y proyectos de ingeniería, enfocada primordialmente en el área hidráulica. Esta empresa realiza diseños de diversos tipos de obras de ingeniería hidráulica, entre los cuales se encuentran: estudios hidrológicos, conducciones, tanques de almacenamiento, redes de agua potable, redes de drenaje, plantas de tratamiento, entre otras. En la Figura 2 se muestran de manera gráfica algunos de los diversos tipos de proyectos que la empresa realiza en el área de la ingeniería hidráulica e hidrológica.

Figura 2

Proyectos hidráulicos elaborados en la organización



Nota. Adaptado de MAPAS-CONAGUA (2007). Redes de distribución. Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Mapas). Ciudad de México: Comisión Nacional del Agua.

La empresa tiene una trayectoria de varios años en el ramo estudios y proyectos de ingeniería. Sin embargo, se ha detectado que en la organización no se cuenta con una metodología de trabajo claramente establecida, lo cual ha generado las siguientes repercusiones:

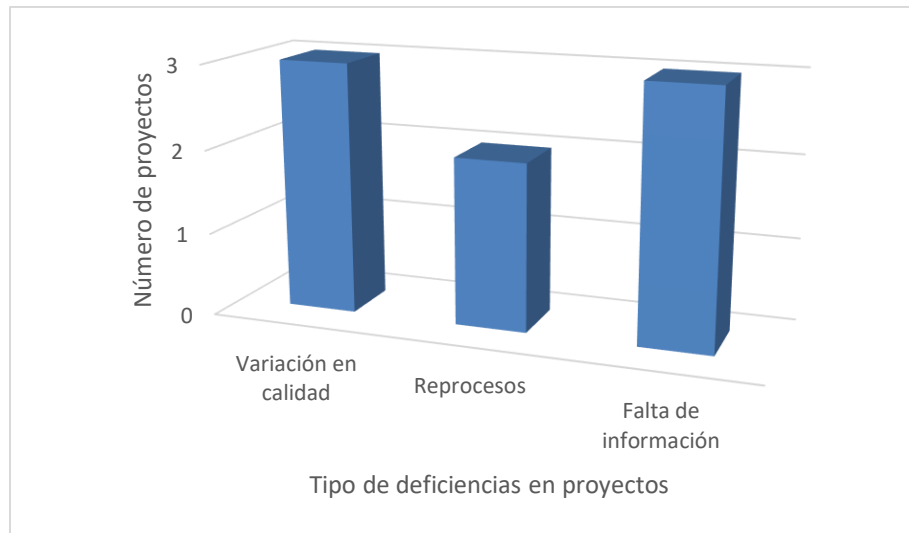
- Proyectos con diferente metodología y calidad. Los proyectos de un mismo tipo, ya sea de cálculo de redes de agua potable, redes de drenaje sanitario, etc., se han elaborado siguiendo diferentes criterios y metodologías, resultando en proyectos de una calidad variable.
- Reprocesos. La repetición de cálculos se ha presentado de manera constante en la elaboración de los proyectos. Los reprocesos ocasionan que los proyectos se realicen en un tiempo mayor al estimado, lo que genera a su vez un aumento en los costos de elaboración de las actividades.
- Falta de información. En varias fases de la ejecución de los proyectos no se cuenta con la información de manera clara y accesible. No se cuenta con un registro histórico de metodologías utilizadas en proyectos anteriores, así como una base de datos de normativa y herramientas utilizadas.

En el año 2018 se elaboraron un total de 6 proyectos, en los cuales 3 proyectos se presentó variación de calidad en los mismos; en 2 proyectos se presentaron reprocesos y en 3 proyectos se presentó falta de información durante su elaboración (

Figura 3).

Figura 3

Proyectos con presencia de deficiencias en el año 2018



Nota. Elaboración propia.

Actualmente, para resolver esta problemática se han propuesto herramientas de mejora en diversas fases de la elaboración de los proyectos, como lo son listas de verificación, hojas de cálculo especializadas, programas de cómputo para la gestión de actividades, etc. La aplicación de estas herramientas ha traído resultados positivos al momento de aplicarse de manera aislada. Sin embargo, al momento de aplicarse en conjunto unas herramientas han resultado contradictorias unas con otras, cayendo además en los problemas de la mecanización del trabajo de la administración científica de Taylor, junto a los efectos negativos que ello genera.

1.1.3. Problemática

A partir de lo señalado en los párrafos anteriores, la problemática se puede resumir en las siguientes características principales:

- Proyectos con diferente metodología y calidad.
- Reprocesos.
- Falta de información.

1.1.4. Delimitación del problema.

Debido a que el periodo designado por la organización para la elaboración de este proyecto es de un año a partir de enero de 2019 hasta diciembre de 2019, se plantea que el rediseño de trabajo propuesto en este trabajo de investigación sea basado un caso de estudio. Una vez efectuada la propuesta de rediseño de trabajo, obtendrá una retroalimentación para considerar la posibilidad de que dicho rediseño pueda ser aplicado en otros proyectos de la organización.

Es importante señalar que, debido a las limitaciones de tiempo de la presente investigación y la complejidad de la implementación de un Sistema Socio-técnico, el presente trabajo está encaminado a realizar una propuesta de rediseño del sistema de trabajo de la organización objeto de estudio, usando como guía los principios socio-técnicos, aplicando herramientas y técnicas aprendidas a lo largo de la maestría, con el objetivo de mejorar el desempeño organizacional de la empresa.

1.2. Justificación

Este trabajo de investigación se realizará en una empresa dedicada a estudios y proyectos de ingeniería, enfocados primordialmente en el área hidráulica. La falta de un sistema de trabajo claramente definido en la organización ha ocasionado problemas de calidad, reprocesos y falta de información al momento de la elaboración de los proyectos.

En el objeto de la investigación, que es el sistema de trabajo, se considera el contraste entre los dos paradigmas de la administración del trabajo que se presentaron en el siglo XX: los principios de la administración científica y los principios de los sistemas socio-técnicos; observando los efectos de su aplicación en el siglo XXI.

Para este trabajo se propone la aplicación de los principios socio-técnicos, ya que esta teoría ha permitido dar lugar a organizaciones altamente adaptables, flexibles, responsables y sobre todo con resiliencia (Walker, 2015). De esta manera, se plantea una propuesta de organización de trabajo donde no solo se consideren los aspectos técnicos al momento de realizar las actividades de trabajo, sino que también se contemplen las condiciones sociales ideales para mejorar la generación y almacenamiento de conocimiento en los equipos de trabajo. Es así como este trabajo se podría tener un impacto social, al considerar un equilibrio entre las condiciones técnicas y sociales al momento de organizar las actividades de trabajo en una organización.

Se busca que el presente trabajo tenga como beneficiarios, de forma directa o indirecta, a:

- La organización objeto de estudio y a los integrantes de la misma, que con la elaboración de este trabajo de investigación se pueda tener un mayor conocimiento de la manera en la que se realizan las actividades en la empresa y se consiga una propuesta de mejora en el sistema de trabajo, inspirada en los principios socio-técnicos.

- Organizaciones con giros similares a la organización objeto de estudio, que puedan encontrar en el presente trabajo ideas para la mejora continua de sus sistemas de trabajo.
- La comunidad universitaria, que tenga acceso al presente documento y que pueda encontrar en él una referencia para seguir mejorando la aplicación de los principios socio-técnicos, adaptándolo a las necesidades particulares de cada organización.
- Toda persona interesada en los temas tratados en el presente documento, que les sea de utilidad para la generación de nuevo conocimiento.

1.1.5. Objetivos generales y particulares.

Objetivo general:

Rediseñar un sistema de trabajo, con base en los principios socio-técnicos, que facilite el desarrollo de proyectos en una empresa de proyectos de ingeniería.

Objetivos particulares:

- Realizar un diagnóstico, en una empresa de proyectos de ingeniería hidráulica, para conocer su estado actual con respecto al Modelo de desempeño organizacional.
- Rediseñar el sistema de trabajo actual, en una empresa de proyectos de ingeniería, con base en los resultados obtenidos de la fase del diagnóstico, utilizando los principios socio-técnicos.

- Obtener retroalimentación por parte de la dirección de la organización, con el objetivo de constatar que el rediseño propuesto puede ser aplicado en la organización que es caso de estudio.

1.1.6. Preguntas de investigación.

Las preguntas de investigación del presente trabajo son las siguientes:

- ¿Cuál es la situación del sistema de trabajo en la empresa objeto de estudio?
- ¿Cómo debería proponerse el sistema de trabajo de la organización bajo un enfoque socio-técnico?
- ¿Es posible aplicar el rediseño propuesto en la organización que es objeto de estudio?

1.3. Estado del arte de la administración científica y los principios socio-técnicos.

El presente marco teórico se divide en 4 partes. La primera parte se refiere al contexto, los principios y el desarrollo de la administración científica propuesta por Frederick Winslow Taylor. La segunda parte está integrada por definiciones, los principios socio-técnicos, así como su aplicación y validez actual. La tercera parte consiste en un contraste entre los principios de la administración científica y los principios socio-técnicos. Finalmente, la cuarta parte del marco teórico está compuesta por la definición de conceptos y herramientas que han sido utilizadas en la metodología del presente trabajo de investigación.

1.1.7. Principios de la administración científica.

1.1.7.1. Contexto.

Frederick Winslow Taylor es conocido como el “Padre de la Administración Científica”. A finales del siglo XIX y principios del XX. Taylor publicó su libro Principios de la administración científica, siendo éste una de las mayores contribuciones a la organización del trabajo en la modernidad. A través de la observación y la experimentación del proceso laboral, Taylor logro obtener un mayor control sobre el trabajo y la producción industrial en los principios del siglo XX. Dentro de las aportaciones más destacadas se encuentra la incorporación del cronómetro para analizar los movimientos, la separación del proceso de diseño y el de producción, así como la incorporación de un departamento pensante en las organizaciones (Barba Álvarez, 2010).

1.1.7.2. Principios de la administración científica.

El sistema de administración científica de Taylor se caracteriza por la búsqueda del aumento de la producción y de la productividad. Para tal fin, Taylor enuncia cuatro principios para la administración científica (Taylor, 1981):

1. Organización científica del trabajo. En este principio Taylor señala que la administración debe ser capaz de encontrar el mejor método para realizar cada tarea de cada individuo en la organización.
2. Selección y entrenamiento del trabajador. Este principio indica que la administración debe encargarse de seleccionar, capacitar, enseñar y desarrollar científicamente a cada trabajador para que cada persona sea asignada al puesto que sea más acorde a su perfil.

3. Cooperación y remuneración por rendimiento individual. La idea global de este principio es que los intereses del empleado sean los mismos a los del empleador. Para lograr este objetivo se plantea que la remuneración de los empleados se encuentre en función de su eficiencia o de unidad de producto terminado, de este modo se logra que el trabajador produzca más y gane más.
4. Responsabilidad y especialización de los directivos en la planeación del trabajo. La administración debe asegurar que se presente una división justa del trabajo y de responsabilidades entre los miembros de la gerencia y los trabajadores.

1.1.7.3. Desarrollo en la aplicación de la administración científica.

Henry Ford complementa la propuesta del método de trabajo propuesta por Taylor y surge lo que se le conoce como fordismo. En el fordismo se logra un mayor control del ritmo del trabajo del obrero con la cadena de producción semiautomática.

Con las propuestas de Taylor y Ford, disminuyeron los problemas de la eficiencia en la producción y desempeñaron un papel de suma importancia en el progreso de su época, sin embargo, se comenzó a presentar una resistencia por parte de los trabajadores a estas metodologías de trabajo. Estos sistemas contribuyeron a destruir las habilidades de los empleados cuando se estableció la separación del trabajo, esto debido a la indicación de que tanto los obreros como los supervisores se limitaran exclusivamente a ejecutar las tareas que tenían señaladas en sus puestos. En ese contexto se comenzaron a ver con mayor claridad los límites del fordismo y el taylorismo. Además, al elevarse la producción se requieren condiciones sociales más apropiadas para la circulación de mercancías. Al no presentarse dichas condiciones, los efectos

psicológicos sobre el trabajador no se hacen esperar y se reflejan a través del ausentismo, aumento de accidentes de trabajo y producción defectuosa, enfermedades relacionadas a fatiga y a aspectos nerviosos, etc. (Barba, 2010).

1.1.8. Los principios socio-técnicos.

1.1.8.1. Definiciones.

El concepto de Sistemas Socio-técnicos fue desarrollado en el Instituto Tavistock a partir de las investigaciones de Trist y Bamforth (1951), Emery (1959) y Cherns (1976). Este concepto ha sido retomado en años más recientes por autores como Bradham, Clegg y Wall (2000) y de Geels (2004), (Valenzuela, Álvarez, Puente y Riveros, 2013).

Trist y Bamforth (1951) señalan que el concepto “socio-técnico” es una manera teórica de encontrar un equilibrio entre las necesidades sociales y psicológicas con los objetivos organizacionales. Para conseguir ese equilibrio, Trist y Bamforth proponen los siguientes principios:

- La producción se consigue al lograr una optimización entre los sistemas sociales y técnicos.
- Existe una relación constante entre el sistema de trabajo y el medio ambiente.

Para Emery (1959), el concepto socio-técnico implica tanto a los elementos sociales de las personas como a los aspectos técnicos de los procesos y la organización. De esta manera, “Socio-técnico” trata de la relación entre los aspectos técnicos y sociales de la organización.

Para Geels (2004) los sistemas socio-técnicos enfatizan en la necesidad del paso de un análisis de la organización como un artefacto al de un enfoque de sistemas y redes. Para Walker (2015), la frase socio-técnica se refiere a la interrelación de lo social y lo técnico.

1.1.8.2. Principios socio-técnicos.

Los 9 principios para el diseño de una organización que propone Cherns (1976) son:

1. Compatibilidad. El proceso de diseño debe ser compatible con sus objetivos.
2. Mínimas especificaciones críticas. Este principio tiene tanto su aspecto positivo como negativo. El aspecto negativo implica que solo lo se especificará lo absolutamente esencial; el aspecto positivo implica el identificar lo que resulta absolutamente esencial para la elaboración de una actividad.
3. El criterio socio-técnico. Los trabajadores deben tener la capacidad de toma de decisiones para mantener el control de las variaciones de su proceso.
4. Habilidades múltiples. Con el objetivo de que el sistema laboral se vuelva más flexible y adaptable, se buscará que todo miembro del sistema se encuentre calificado en realizar más de una sola función.
5. Ubicación del límite. Las interdependencias deben presentarse en los límites de cada uno de los departamentos de una organización.
6. Flujo de información. Se deben diseñar sistemas que puedan llevar la información al lugar de la acción y de la resolución de los problemas y que la información no sea proporcionada en función de niveles jerárquicos.

7. Congruencia en el apoyo. Se busca diseñar los sistemas de apoyo de la organización (recursos humanos, gerencias, etc.) en congruencia con la estructura que se pretende obtener.
8. Diseño y valores humanos. Los mejores resultados se dan como consecuencia natural de la satisfacción conjunta de las necesidades individuales y organizacionales.
9. Estado siempre incompleto. El diseño de una organización es un proceso iterativo.

1.1.8.3. Validez actual de los principios socio-técnicos.

Los principios socio-técnicos fueron propuestos en sus inicios a principios de los años 50 y a partir de entonces han sido aplicados en un gran número de organizaciones. La Tabla 1 muestra el uso y la efectividad de conceptos socio-técnicos en 134 estudios elaborados sobre el tema. Se puede observar que en los 134 estudios se tuvo un porcentaje promedio de éxito de 94% y del 87% en el aspecto social y técnico respectivamente, lo cual muestra que la aplicación de los conceptos socio-técnicos en las organizaciones trae resultados positivos en su desempeño.

Tabla 1.

Uso y efectividad de la aplicación de conceptos socio-técnicos

Concepto socio-técnico	Porcentaje de estudios usando el concepto	Porcentaje de estudios reportando el éxito en término de actitudes (sociales)	Porcentaje de estudios reportando el éxito en término de productividad (técnicos)
Grupos de trabajo autónomo	53	100	89
Desarrollo de habilidades	40	94	91
Grupo de acción	22	93	100

Concepto socio-técnico	Porcentaje de estudios usando el concepto	Porcentaje de estudios reportando el éxito en término de actitudes (sociales)	Porcentaje de estudios reportando el éxito en término de productividad (técnicos)
Sistema de recompensas	21	95	95
Auto inspección	16	100	90
Cambio tecnológico	16	92	60
Enfoque de equipo	16	100	80
Liderazgo facilitador	14	100	100
Los operadores realizan mantenimiento	12	100	88
Especificaciones mínimas críticas	9	100	100
Retroalimentación de desempeño	9	100	100
Interfaz de cliente	9	100	100
Autoabastecimiento	8	100	80
Información gerencial para operadores	7	100	67
Selección de compañeros	6	100	100
Ecuilibración de estatus	4	100	100
Pago por aprendizaje	4	100	100
Revisión por pares	3	100	100
Porcentaje de estudios exitosos		94	87

Nota. Recuperado de Pasmore, W., Francis, C., Haldeman, J., y Shani, A. (1982). Sociotechnical Systems: A North American Reflection on Empirical Studies of the Seventies. *Human Relations*, 35(12), 1179–1204.

La teoría socio-técnica continúa siendo de interés hacia los investigadores. La industria se mueve hacia entornos turbulentos mientras la globalización aumenta y la

tecnología produce nuevas formas de organización. La contribución más importante que puede realizar el diseño socio-técnico para esta situación es su sistema de valores. Ello nos muestra que a pesar de que la tecnología y las estructuras organizacionales pueden cambiar en la industria, los derechos y las necesidades de las personas deben ser siempre de una alta prioridad. Estos derechos y oportunidades incluyen buenas condiciones de trabajo, oportunidad de aprendizaje, toma de decisiones, entrenamiento, así como oportunidades de progreso en la compañía. Existen oportunidades para que los principios socio-técnicos sean retomados pronto (Mumford, 2000).

1.1.8.4. Características de una empresa basadas en los principios Socio-Técnicos

La aplicación de los principios socio-técnicos puede ser definida como un marco de referencia que dirige su atención a tres etapas principales al realizar el análisis de una organización (Emery, 1959).

1. El análisis de las partes que integra a la organización, para observar la forma en la que cada una aporta al desempeño de empresa y se relaciona con las actividades de las otras partes. Los principales componentes a analizar son:
 - Parte técnica: que está compuesto por el flujo de trabajo y la tecnología utilizada para realizar las actividades.
 - La estructura y funciones laborales que integran los procedimientos, políticas, sanciones, sistema de recompensas, entre otros.

2. El análisis de la relación de los diferentes componentes de la organización con respecto a los problemas de coordinación interna y de control que pudieran existir.
3. El análisis del entorno externo a la organización y la forma en la que la empresa se relaciona con su personal, compuesta por los valores y la forma en la que se satisfacen las necesidades personales de sus integrantes.

El marco de referencia puede aplicarse al estudio individual de cada parte de la organización, lo cual proporciona un entorno pertinente para el análisis de grupos de trabajo. Además, el concepto de sistemas socio-técnicos brinda elementos para describir y poder explicar el comportamiento de la organización y sus miembros (Valenzuela, Álvarez, Puente y Riveros, 2013).

1.1.8.5. Ventajas y desventajas de los Sistemas socio-técnicos

1.1.8.5.1 Ventajas

Los principios socio-técnicos buscan el cambio de un viejo paradigma, basado en la administración científica, a uno nuevo. En la Tabla 2 se muestra el contraste de las características más importantes del viejo y el nuevo paradigma de la organización del trabajo, destacando las principales ventajas que ofrece la aplicación de sistemas socio-técnicos (Trist, 1981).

Tabla 2.

Comparación entre viejo y nuevo paradigma de la organización del trabajo

Viejo Paradigma	Nuevo Paradigma
Centrado en tecnología	Optimización conjunta

Viejo Paradigma	Nuevo Paradigma
El hombre como extensión de la máquina	El hombre como complemento de la máquina
El hombre como parte intercambiable	El hombre como recurso a desarrollar
Máxima subdivisión del trabajo	Óptimo agrupamiento del trabajo
Habilidades estrechas	Multi habilidades
Controles externos	Controles internos
Estructuras piramidales	Estructuras planas
Competencia	Colaboración
Solo propósitos de la organización	También propósitos de miembros sociedad
Alineación	Compromiso
Aversión al riesgo	Innovación

Nota. Recuperado de Trist, E., y Bamforth, K. W. (1951). Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal- Getting. Human Relations, 4(1), 3-38.

Como se puede observar en la Tabla 2, en el viejo paradigma de los principios de administración científica, la organización está centrada en la tecnología viendo al hombre como una extensión de la máquina, como una parte intercambiable. En el viejo paradigma se busca subdividir el máximo las tareas asignado a cada persona habilidades limitadas y reguladas mediante controles externos. En el nuevo paradigma basado en los principios socio-técnicos el hombre es visto como un complemento de la máquina, como un recurso

a desarrollar al cual se le asignan habilidades múltiples. Los controles son asignados por la persona que elabora la actividad, basados en la innovación.

El cambio de paradigma es imperativo para la supervivencia de las organizaciones en un entorno en constante cambio. Esto implica la implementación de una nueva filosofía organizacional basado en los aspectos del nuevo paradigma basado en los principios socio-técnicos (Trist, 1981).

1.1.8.5.2 Desventajas

A continuación, se describen algunas de las principales desventajas e inconvenientes que se han presentado en la aplicación de sistemas socio-técnicos (Baxter y Sommerville, 2011).

1. Terminología inconsistente

Existe una variación considerable en lo que la gente entiende por el término “socio-técnico” y esto es inevitablemente confuso para los posibles adoptantes de estos enfoques. El término tiene sus raíces originales en la psicología organizacional y clínica, en el trabajo realizado por el Instituto Tavistock en las décadas de 1950 y 1960. Sin embargo, también suele estar estrechamente relacionado con el campo de las ciencias de la gestión en el Reino Unido.

Hoy en día, muchos campos diferentes han adoptado el término, a menudo utilizando su propia interpretación, a veces centrándose en el sistema social, a veces en lo técnico, pero rara vez en ambos a la vez. Esto puede ayudar a explicar la naturaleza algo dispar de la literatura.

Es importante que las personas involucradas en un proyecto de desarrollo de sistemas específicos tengan un entendimiento acordado de lo que se entiende por el término socio-técnico. Esto se aplica particularmente al equipo de desarrollo, para asegurarse de que se centren en los aspectos sociales y técnicos apropiados del sistema y en cómo estos son interdependientes e interactúan. El punto crítico es que debe haber acuerdo sobre los elementos sociales y técnicos del sistema que deben optimizarse conjuntamente.

2. Niveles de abstracción

De manera similar a los problemas de terminología, existen problemas para determinar los niveles apropiados de abstracción a utilizar al analizar y describir sistemas socio-técnicos. Sin embargo, en lugar de usar términos diferentes para describir lo mismo, aquí se trata de personas que describen el mismo sistema pero que usan diferentes niveles de abstracción, a menudo basados en el hecho de que trazan los límites del sistema en diferentes lugares. Algunos tienden a descomponer el sistema en sistemas sociales y técnicos separados. A la profundidad del análisis para cada uno de los (sub) sistemas se le da un énfasis diferente, con el enfoque a menudo recayendo principalmente en los aspectos técnicos del sistema.

3. Sistemas de valores en conflicto

Los principios socio-técnicos se pueden dividir en dos categorías básicas, cada categoría se basa en un conjunto de valores que sustenta gran parte del pensamiento en torno a los sistemas socio-técnicos.

El primer conjunto de valores es un compromiso fundamental con los principios humanistas. En otras palabras, el diseñador tiene como objetivo mejorar la calidad de vida laboral y la satisfacción laboral de los empleados. Se argumenta que se producirán automáticamente aumentos en la productividad y que estos generarán valor agregado para la empresa. Los primeros enfoques de los sistemas socio-técnicos estaban especialmente preocupados por asegurar que los principios humanistas fueran considerados durante el diseño y despliegue de nuevos sistemas.

El segundo conjunto se describe a menudo como valores gerenciales. Desde este punto de vista, los principios socio-técnicos se consideran un medio para ayudar a alcanzar los objetivos de la empresa (especialmente los económicos). Se percibe que los objetivos humanistas tienen un valor inherente limitado, pero si su logro conduce a un mejor desempeño de los empleados y, como resultado, la empresa se beneficia, entonces todo está bien. Enfoques como el diseño contextual están orientados principalmente al uso de los sistemas socio-técnicos como un medio para construir sistemas que brinden un apoyo organizacional más efectivo.

Los problemas surgen cuando estos diferentes conjuntos de valores entran en conflicto. La dicotomía entre las dos primeras categorías ayuda a explicar por qué, en algunos casos, los gerentes y los empleados (representados por los sindicatos, por ejemplo) pueden ser ambos algo sospechosos de ideas socio-técnicas, y los primeros aplican valores gerenciales y, estos últimos, valores humanistas.

4. Falta de criterios de éxito acordados

Otro problema es la dificultad para establecer criterios de evaluación para los elementos sociales del sistema. Si bien las pruebas comparativas se pueden utilizar para determinar si la parte técnica del sistema cumple con los criterios apropiados (tiempo de respuesta, rendimiento, análisis de costo / beneficio), es más difícil determinar si un sistema se adapta mejor a las necesidades de la organización. o que un sistema ha aumentado la calidad de vida laboral del personal. Esto último a menudo requiere examinar o medir los efectos derivados. Entonces, por ejemplo, si un sistema afirma aumentar la satisfacción laboral (como un efecto de primer orden), esto podría medirse observando el cambio en los niveles de absentismo, mejoras en la salud y aumentos en la productividad. Esta evaluación se ve dificultada por el hecho de que existen otras influencias, bastante separadas, sobre estos factores y, en muchos casos, puede ser imposible vincularlos directamente con algún sistema nuevo.

Además, el éxito (o no) de la implementación es definido por una variedad de partes interesadas, en particular operadores, mandos intermedios y mandos superiores. Es probable que cada categoría de partes interesadas tenga un punto de vista diferente sobre el sistema y diferentes criterios de éxito.

5. Análisis sin síntesis

Los métodos de diseño socio-técnico se han utilizado principalmente para analizar los sistemas existentes. En otras palabras, se han utilizado para criticar los sistemas existentes que pueden haber fallado, pero sin siempre sugerir cómo se podrían solucionar los problemas mediante la reingeniería adecuada del sistema. Esto puede deberse al problema que surge debido a la dificultad de imaginar o predecir la relación entre personas, tecnología y contexto.

6. Multidisciplinariedad

Algunas de las fallas de los sistemas socio-técnicos se pueden atribuir a la naturaleza multidisciplinaria del desarrollo del sistema. La necesidad de involucrar a varias disciplinas es ampliamente aceptada, pero las fronteras entre las disciplinas se han mantenido en gran medida, a pesar de los esfuerzos por crear equipos interdisciplinarios mediante la participación de especialistas en el dominio en el proceso de diseño. El problema se debe principalmente a fallas en la comprensión y la comunicación, donde una disciplina no comprende completamente lo que pueden hacer las otras disciplinas en el proceso de desarrollo.

En general, el mantenimiento de fronteras entre las diversas disciplinas puede ser el resultado de la forma en que tradicionalmente se ha percibido y llevado a cabo el desarrollo de sistemas. En lugar de depender de individuos (o equipos) especializados, lo que se requiere es que un individuo (o equipo) tenga un conocimiento práctico y una apreciación de lo que las otras disciplinas tienen para ofrecer, y pueda comunicarse efectivamente con ellos.

Con el objetivo de complementar la aplicación de los principios socio-técnicos a continuación, se presenta la definición de algunos conceptos importantes.

1.1.9. Rediseño, sistema de trabajo y desempeño organizacional

1.1.9.1. Rediseño

Es importante tener en cuenta que el concepto de rediseño no forma parte del diccionario de la Real Academia Española (RAE). Sin embargo, la inclusión del prefijo re- indica que un rediseño es el resultado de volver a diseñar algo, lo cual también puede implicar el

cambio en cosas intangibles, como por ejemplo el desarrollo de una estrategia. Es importante señalar que el alcance del presente trabajo no está enfocado a realizar un rediseño en la estructura organizacional, sino que más bien se encuentra enfocado al rediseño del sistema de trabajo de la empresa, usando como guía a los principios socio-técnicos. A continuación, se presenta la definición de sistema de trabajo.

1.1.10. Sistema de trabajo

Peiró (2004) define al sistema de trabajo como el conjunto de tareas, reglas, procedimientos y procesos que, reflejados en actividad humana individual y/o colectiva y dan posibilidad a la producción de bienes y servicios con un determinado nivel de eficacia y eficiencia, reflejado en un determinado desempeño organizacional, haciendo uso para ello tecnología y recursos, y ocurriendo todo ello en un contexto físico, social y temporal que, en buena manera, determina las condiciones de trabajo. A continuación, se presenta la definición de desempeño organizacional.

1.1.11. Desempeño organizacional

Lee y Miller (1996) señalan que el desempeño organizacional depende del objetivo de la compañía y se puede definir como la rentabilidad, relacionada ésta con la utilidad operativa, la que a su vez se relaciona con el activo fijo, el crecimiento, que está vinculado con las ventas, el segmento de mercado y el desarrollo de nuevos productos, y la satisfacción de clientes y la satisfacción de empleados, relacionadas con la moral y el bienestar.

De esta manera, el presente trabajo está encaminado a realizar una propuesta de rediseño del sistema de trabajo de la organización objeto de estudio, usando como guía los principios socio-técnicos, con el objetivo de mejorar el desempeño organizacional de

la empresa. A continuación, se presenta el Modelo de Desempeño Organizacional propuesto por Hanna (1990).

1.1.12. Modelo de Desempeño Organizacional.

El modelo de desempeño organizacional determina un marco de trabajo que contempla cinco variables que tienen impacto sobre el desempeño de la organización. Dicho desempeño se ve influenciado por las relaciones que los cinco factores guardan entre sí (Figura 4).

Los cinco factores clave que afectan al desempeño son los siguientes (Hanna, 1990):

1. La situación comercial: incluye las necesidades y presiones actuales y futuras del medio (oportunidades y amenazas) que puedan tener un fuerte impacto sobre la organización
2. La estrategia de negocio: la estrategia implica identificar la misión o propósito, así los objetivos de la organización.
3. Los elementos de diseño organizacional. Esta área contempla las herramientas organizacionales (tareas y tecnología, estructura, recompensas, personal, sistemas de información y procesos para la toma de decisiones), que se utilizan para ejecutar la estrategia de negocio que ha establecido la empresa.
4. La cultura de la organización. Se puede considerar como los hábitos y prácticas de trabajo que pueden ser observados, que indican con gran claridad la manera en que funciona la organización. Sus dos elementos más importantes que influyen en los

resultados de una organización son: los comportamientos y los patrones de trabajo, así como los valores y supuestos que provocan estos comportamientos.

5. Los resultados comerciales o material de salida. Corresponde a las cifras económicas de la organización, así al grado en que las exigencias externas se cumplen por parte de la organización.

Figura 4

Modelo de desempeño organizacional



Nota. Adaptado de Hanna, D. P. (1990). Diseño de organizaciones para la excelencia en el desempeño. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana.

1.1.13. Conceptos y herramientas para la organización del trabajo.

Una vez definidos los dos grandes paradigmas de la organización de trabajo del siglo XXI y el contraste entre ellos, se definen a continuación conceptos y herramientas que han sido utilizadas en la metodología del presente trabajo de investigación.

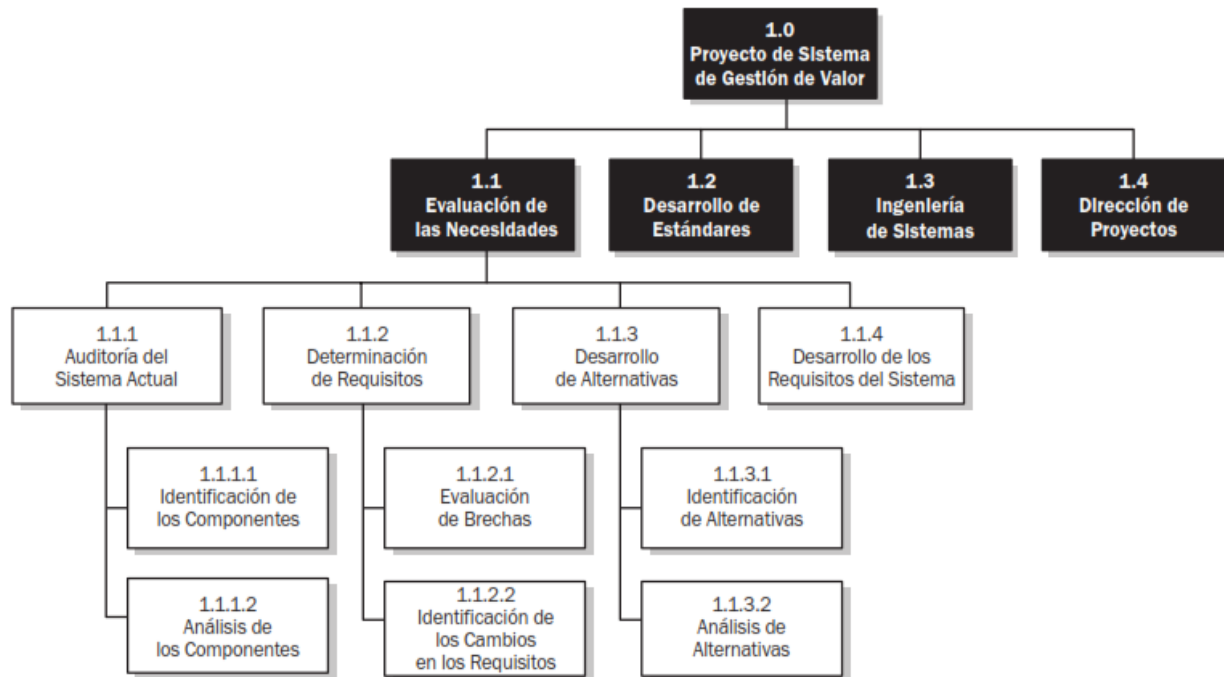
1.1.13.1. Estructura de desglose de trabajo (EDT).

Uno de los requisitos para el efectivo control de un proyecto es que dicho proyecto sea sistemáticamente descompuesto en unidades de trabajo pequeñas y manejables, creando una estructura de jerárquica llamada como Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) (Ibrahim et al, 2007).

El Instituto de Gestión de Proyectos (PMI por sus siglas en inglés) (PMI, 2001) define a la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) como una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será realizado por un equipo de proyectos, para alcanzar los objetivos y crear los productos entregables necesarios. La EDT es una manera de representar el proyecto de una manera gráfica en la que se subdividen las actividades en varios niveles. En la Figura 5 se muestra un ejemplo de una EDT.

Figura 5

Ejemplo de EDT



Nota. Recuperado de PMI (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK). Pennsylvania, USA. Project Management Institute.

Las características de una EDT son los que se muestran a continuación (PMI, 2001):

- La EDT es una representación de estructura jerárquica.
- La EDT define y organiza la estructura completa del proyecto.
- Cada actividad de la EDT cuenta con un objetivo específico.
- La EDT subdivide el trabajo del proyecto en partes más pequeñas y fáciles de trabajar.

Los pasos generales para la elaboración de un EDT son los siguientes (PMI, 2001):

Paso 1: Identificar el producto final del proyecto que necesitan ser entregados para lograr el éxito del proyecto.

Paso 2: Definir los entregables principales del producto.

Paso 3: Descomponer los entregables principales a un nivel de detalle que resulte apropiado para el manejo de las actividades.

Paso 4: Revisar y afinar el EDT hasta que los involucrados del proyecto estén de acuerdo en que el proyecto que se está planificando pueda completarse de manera satisfactoria.

1.1.13.2. Capital Intelectual.

El ritmo de cambio que se presenta actualmente en el mundo empresarial, así como la competencia a nivel global y las revoluciones tecnológicas han motivado que los directivos le den una mayor importancia a la gestión del conocimiento en las empresas de hoy en día.

Es así como surge la llamada “Gestión del Conocimiento” o “Era del conocimiento”, que busca centrar la atención de las organizaciones ya no exclusivamente a bienes tangibles y financieros, sino que también a la generación, almacenamiento, difusión del conocimiento que se genera en las actividades de las organizaciones actuales.

A principios de la década de 1990 se desarrolló un concepto de gran relevancia para el área contable-financiera. Dicho concepto tiene como característica su falta de medición y tangibilidad, lo cual ha resultado de gran impacto a las corporaciones actuales, ya que la falta de estas características dificulta su manejo y la toma de decisiones a partir de esta información. Este activo intangible es llamado comúnmente como “Capital

Intelectual”, definido por Edvinsson y Malone (1997) como “el conjunto de conocimientos, experiencias aplicadas, tecnologías organizacionales, relaciones con los clientes y destrezas profesionales que dan a la empresa una ventaja competitiva en el mercado”.

El Capital Intelectual se encuentra conformado por los elementos siguientes (Bontis, 1998; Stewart, 1997):

- Capital Humano. Son los integrantes de una organización que cuentan con conocimiento tácito individual. Su capital está conformado por su educación, experiencia, aptitudes y actitudes.
- Capital Estructural. Son los sistemas y procedimientos de trabajo que permiten transformar el conocimiento individual en conocimiento para un grupo. La estructura permite que el capital humano se convierta en capital intelectual
- Capital relacional. Es el conocimiento de las relaciones con los clientes, con el cual se busca fortalecer su lealtad. Además, este capital se encuentra compuesto por las relaciones con proveedores, asociados y el gobierno.

1.1.13.3. Organización que aprende.

En la actualidad se dice que existen cinco disciplinas para lograr ser una Organización Inteligente (Senge, 2011) es decir, una organización capaz de aprender. Aunque estas cinco disciplinas fueron desarrolladas y funcionan correctamente de manera separada, lo más importante es su uso en conjunto, ya que cada una otorga una dimensión distinta para la conformación de una organización que aprende.

Las cinco disciplinas son las siguientes:

1. Dominio personal. El dominio personal permite a los individuos profundizar continuamente en su visión personal, en sus energías y en desarrollar la paciencia necesaria para ver la realidad objetivamente. La parte espiritual de las personas es un punto fundamental en una organización que aprende.
2. Modelos mentales. Los modelos mentales son creencias profundamente arraigadas, generalizaciones o imágenes que influyen en nuestra manera de comprender el mundo y actuar en él. Es muy importante comprender los modelos mentales de los integrantes de la organización ya que éstos pueden acelerar o detener el aprendizaje de la organización en su conjunto.
3. Visión compartida. La visión compartida son las metas, valores y misiones que se encuentran profundamente compartidos en una organización. Cuando existe una visión compartida genuina, las personas no sobresalen ni aprenden porque se lo ordenen sino porque así lo desean. Esto genera que las personas de la organización se unan en torno a una identidad y aspiración común.
4. Aprendizaje en equipo. La disciplina del aprendizaje en equipo comienza con el diálogo, con la capacidad de los integrantes del equipo para dejar de lado los supuestos personales y generar un verdadero “pensamiento en conjunto”. El diálogo implica reconocer los patrones de interacción que dificultan el aprendizaje en equipo, esos patrones de defensa que en ocasiones se encuentran profundamente enraizados en los integrantes del equipo. El aprendizaje en equipo es vital porque la unidad de aprendizaje en las organizaciones actuales no es cada persona de manera individual, sino el equipo. Si los equipos no aprenden, las organizaciones tampoco aprenden.

5. Pensamiento sistémico. El pensamiento sistémico es la quinta disciplina, y hace referencia a que un sistema es más que la suma de sus partes. Así como los fenómenos de la naturaleza, las organizaciones también son sistemas. En ellas existen tramas invisibles de conexiones interrelacionadas, que en ocasiones es muy complicado percibir sus efectos ya que estamos inmersos en esas conexiones.

Es de vital importancia que las cinco disciplinas se desarrollen de manera conjunta, lo cual representa un desafío mayor, ya que esto es más complicado que aplicarlas por separado. Es por ello que el pensamiento sistémico es la quinta disciplina, ya que este integra las demás disciplinas para formar un solo conjunto. La visión compartida genera en el equipo de trabajo un compromiso a largo plazo. Los modelos mentales promueven la apertura en la manera de cada integrante de la organización de cómo ve el mundo, identificando sus capacidades y limitaciones. El aprendizaje en equipo alienta al equipo a trabajar todos como un solo individuo de manera que se trascienden las perspectivas individuales. Y el dominio personal mantiene la motivación personal para ser cada vez más consciente de como nuestros actos influyen en nuestro entorno. Además, es importante señalar que la tendencia actual para la competitividad de las organizaciones es la valoración y creación del conocimiento, siendo este decisivo para la productividad. (Acosta, Ramos, Del Rio y Morejón, 2012).

1.1.13.4. El modelo de generación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi.

Uno de los modelos de mayor influencia para la comprensión de cómo se genera el conocimiento en las organizaciones es el presentado por Nonaka y Takeuchi, quienes

presentaron un modelo en el que proponen una nueva teoría organizacional de creación de conocimiento para las organizaciones que permita el fomento de la innovación.

El aspecto más importante en el modelo de creación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995) es la distinción entre el conocimiento tácito y conocimiento explícito, así como el proceso de conversión que existe entre estos tipos de conocimiento, haciendo énfasis especialmente en el proceso en el que las empresas transforman el conocimiento tácito en explícito. El conocimiento tácito es el conocimiento personal, de contexto y por lo tanto difícil de comunicar y formalizar. Por otro lado, el conocimiento explícito se refiere al conocimiento que puede ser transmitido mediante algún tipo de lenguaje.

Se ha observado a lo largo del desarrollo de la sociedad humana que en occidente se ha enfatizado el conocimiento explícito, mientras que en la cultura japonesa se ha preferido el tácito. Sin embargo, Nonaka y Takeuchi afirman que ambos conocimientos son complementarios, y que ambos interactúan dando sentido a la experiencia humana.

Otro aspecto importante en el modelo es la transformación de conocimiento de cada individuo al entorno social y viceversa, siendo el conocimiento un producto de la interacción entre personas.

También es importante remarcar que la conversión entre el conocimiento explícito y tácito no es unidireccional, sino que se presenta dentro de una espiral donde la conversión se puede dar en cualquier sentido. Este proceso se presenta de manera gráfica en la Figura 6.

Figura 6

Espiral de creación de conocimiento



Nota. Adaptado de Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. NY- Oxford: Oxford University Press.

En este modelo de generación de conocimiento se pueden observar 4 procesos que se relacionan entre sí: la socialización, la externalización, la combinación y la internalización.

En el proceso de socialización los individuos comparten sus experiencias, y de esta manera se crea el conocimiento tácito que se comparte a través de modelos mentales y habilidades técnicas. En este proceso el conocimiento se consigue mediante la observación, la imitación y la práctica.

La externalización es el proceso en el que el conocimiento tácito se convierte en conocimiento explícito. Este proceso se realiza mediante la utilización de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos y su desarrollo se da mediante el diálogo y la reflexión colectiva.

La combinación es el proceso en el que el conocimiento explícito se convierte en conocimiento explícito. Un ejemplo de ello en las organizaciones es la conceptualización de un producto en la empresa y la transmisión de dicha conceptualización para adaptarlo a las necesidades del entorno de la organización.

El proceso de internalización es la conversión de conocimiento explícito en tácito. Está muy relacionado con el concepto de “aprender haciendo”. En ocasiones es necesario documentar este conocimiento para ayudar al individuo a ponerlo en práctica e interiorizarlo.

El papel que juega una organización en el proceso de generación de conocimiento es el de proporcionar el contexto adecuado para facilitar las actividades grupales e individuales para la creación y acumulación de conocimiento.

1.1.13.5. Mapas mentales.

Los mapas mentales son una técnica gráfica que busca alcanzar el máximo potencial de nuestro cerebro, debido a que esta técnica de análisis nos permite organizar nuestras ideas y pensamientos utilizando al máximo nuestras capacidades y habilidades mentales. (Buzan, 2018). Los mapas mentales son una manera sencilla de planificar y gestionar una gran cantidad de información, que pueden ser palabras, ideas, dibujos, números, etcétera y relacionarlos entre sí a partir de una idea central. Para la elaboración de un mapa mental, se requiere seleccionar la información más significativa, simplificarla, reduciéndola a sus palabras clave para que posteriormente se pueda organizar y relacionar los conceptos entre sí, partiendo de una idea central.

Algunas características que es importante tener presente para la elaboración de mapas mentales son las siguientes:

- **Distribución:** Se recomienda que se utilice una jerarquía, así como el uso de órdenes numéricos.
- **Técnicas:** para su elaboración, se aconseja hacer el mapa mental lo más visual posible. Se recomienda hacer uso de varios colores, así como variaciones en el tamaño de las imágenes y las ideas principales.
- **Asociaciones:** con el objetivo de que las asociaciones entre las distintas ideas sean más claras, se sugiere hacer uso de colores, flechas y códigos.
- **Claridad:** Esta es la característica más importante, para lograrla se debe procurar utilizar palabras que sean lo más simplificadas posibles, usando una palabra clave por línea, así como asignando conexiones entre las diferentes ideas del mapa mental.

1.4. Supuesto.

Como se ha demostrado en el desarrollo del marco teórico, los principios socio-técnicos presentan grandes ventajas con respecto a los principios de la administración científica, ya que otorga la misma importancia tanto al sistema técnico como al sistema social de una organización. En este trabajo se busca proponer un rediseño de trabajo en una empresa de proyectos de ingeniería, relacionando los principios socio-técnicos de manera armónica. Bajo esta premisa, se define el siguiente supuesto:

Es posible la facilitación en el desarrollo de proyectos y la generación de conocimiento, en una empresa dedicada a desarrollar proyectos de ingeniería, con el rediseño de su sistema de trabajo, basado en principios socio-técnicos.

Una vez definida la problemática del presente trabajo de investigación junto a una revisión bibliográfica sobre los principios de sistemas de trabajo, en el siguiente capítulo se definirán las características de la metodología propuesta, acompañadas de un diagrama de flujo con las etapas de la misma.

2. Planteamiento de la metodología a seguir para el caso de estudio.

La función del marco metodológico de la investigación consiste en describir las fases del trabajo de investigación, así como las diversas actividades que las componen.

En los apartados siguientes se describen las características de la metodología propuesta para este trabajo de investigación. Una vez definidas las características del presente trabajo de investigación, se presenta un diagrama de flujo con las etapas principales de la metodología a seguir, basadas en los objetivos particulares de la investigación.

2.1. Nivel de investigación.

En función del nivel de profundidad, el presente estudio se puede clasificar como descriptivo. Un estudio descriptivo va más allá de una mera exploración, ya que describe de forma cualitativa y cuantitativa los fenómenos presentes del fenómeno estudiado, utilizando para ello criterios sistemáticos para describir su estructura y comportamiento. (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

En el presente estudio se realizaría un diagnóstico, utilizando los principios socio-técnicos, del sistema de trabajo actual. Al realizar dicho diagnóstico, se estará en capacidad de describir las características principales de dicho sistema de trabajo, buscando áreas de oportunidad para realizar la propuesta de rediseño.

2.2. Diseño de investigación.

Referente al diseño de investigación, este trabajo se puede definir como un diseño de investigación de campo. En la investigación de campo se obtiene la información

directamente del objeto de estudio. La recolección de datos se realiza sin manipular o controlar las variables. (Hernández Sampieri, et al., 2014).

En este estudio se obtendrá información directamente del área técnica, administrativa y directiva de la organización que es objeto de estudio. Dicha información se obtendrá directamente en las instalaciones de la empresa, a través de entrevistas y observación directa, con el objetivo de realizar un diagnóstico del sistema de trabajo actual.

2.3. Población y muestra.

Con respecto a la población y la muestra del presente estudio, es importante señalar que esta investigación se puede clasificar como un estudio de caso. Rodríguez, Gil García (1999) señalan que el estudio de casos abarca un proceso de análisis que se distingue por el estudio a detalle, sistemático y a profundidad del caso que es objeto de interés. El caso puede ser simple o complejo, dependiendo de los objetivos y alcances del estudio. Asimismo, el caso puede referirse a una persona o grupo, organización, evento, acción, etc.

La población se puede catalogar como finita, ya que sus elementos son completamente identificables por el investigador. Asimismo, la población es accesible, debido a que se tiene acceso a cada elemento de la misma. La población de estudio consiste en los ingenieros que conforman a la organización integrados por el área técnica, administrativa y directiva.

Cabe mencionar que, en el cuadro de esta investigación, al ser un estudio de caso con población finita y accesible, no se requiere de la toma de una muestra representativa.

Lo anterior debido a que los integrantes de la organización representan, en su totalidad, a la población del estudio.

2.4. Diseño experimental.

Referente al diseño de investigación, este trabajo se puede definir como un diseño de investigación experimental, ya que una vez que se haya realizado el diagnóstico del sistema de trabajo actual en la organización objeto de estudio, se plantea proponer un rediseño del sistema de trabajo de la organización, poniendo en práctica algunas de las herramientas propuestas en el grupo de personas que componen al departamento de proyectos de la organización.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas de recolección de datos seleccionadas para la adquisición de información, tanto en la fase de diagnóstico como en la fase de evaluación de la aplicación de la metodología, son las siguientes:

- **Entrevista:** Se trata del cuestionario que es aplicado por un entrevistador, con el objetivo de que la persona entrevistada brinde la información que se requiere (Hernández Sampieri, et al., 2014). En el presente proyecto de investigación se realizará una entrevista basada en los principios socio-técnicos.
- **Observación y análisis:** Se obtiene la información de manera directa del fenómeno del que se está realizando la investigación (Hernández Sampieri, et al., 2014). En el cuadro de este estudio, la observación que se realizará será la observación del participante, ya que el investigador obtiene información e interviene de manera directa desde el interior del fenómeno, compartiendo experiencias con los

involucrados en el estudio. En la presente investigación, se complementarán las respuestas de los entrevistados a través de comentarios que se pueden observar directamente en la organización, con el objetivo de dar un mayor contexto a la fase de diagnóstico del caso de estudio.

2.6. Resumen de las características metodológicas del presente trabajo de investigación.

En resumen, las características metodológicas que se han identificado para la ejecución de este trabajo de investigación son las siguientes:

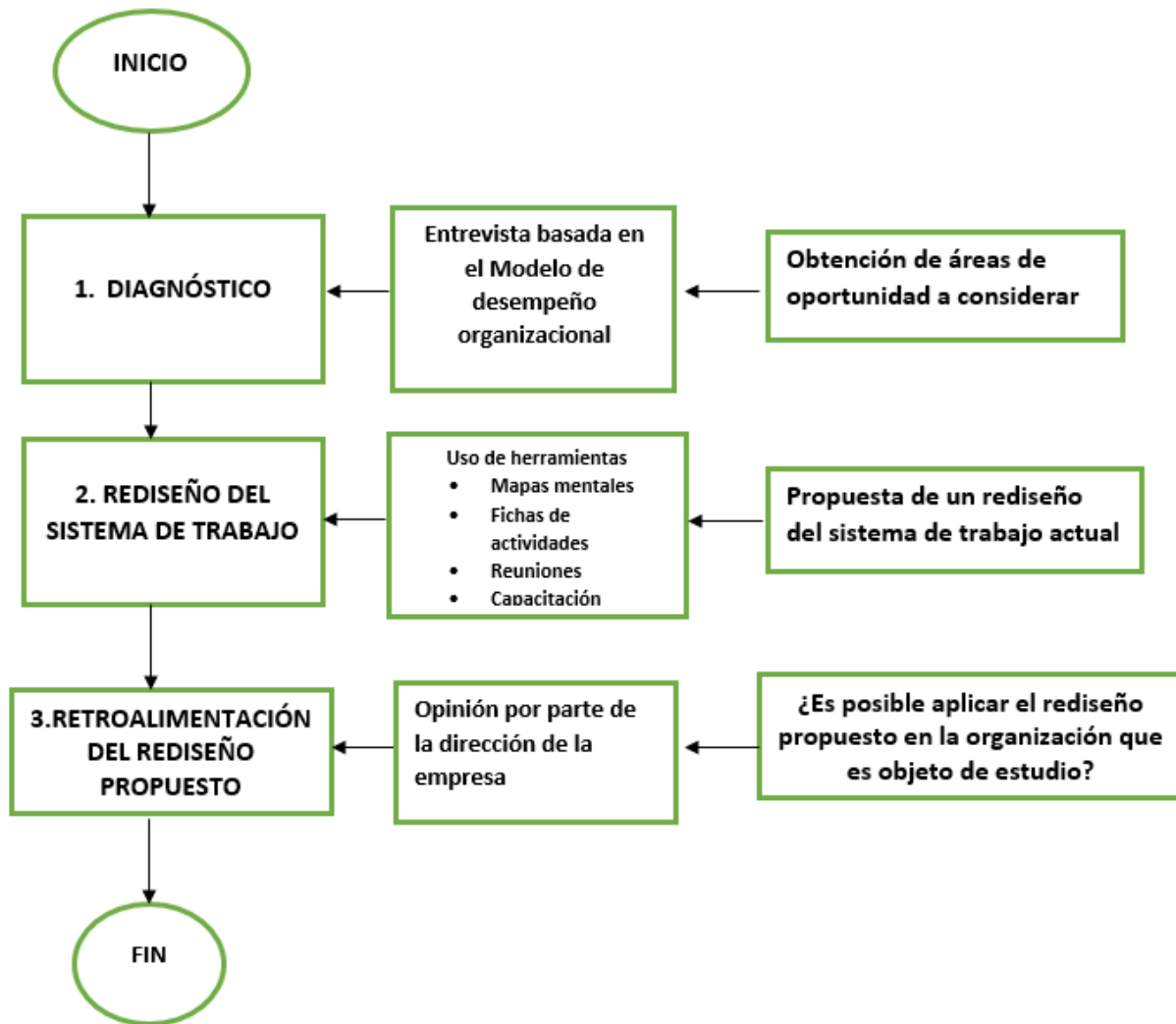
- Nivel de investigación: Estudio descriptivo.
- Diseño de la investigación: Investigación de campo.
- Población: Finita y accesible.
- Técnicas e instrumentos de recolección: Observación y entrevistas.

2.7. Diagrama de flujo.

En la Figura 7 se muestra el diagrama de flujo general propuesto del presente trabajo de investigación. En dicho diagrama se puede observar tres etapas principales, mismas que se encuentran descritas por los objetivos particulares de la investigación.

Figura 7

Diagrama de flujo propuesto



Nota. Elaboración propia.

2.8. Instrumentos de investigación.

Se ha seleccionado la entrevista como instrumento de investigación para realizar la etapa de diagnóstico de la organización objeto de estudio. En un inicio se tenía contemplada la utilización de una encuesta, debido a la practicidad que ésta tiene en términos de aplicación y evaluación de resultados, sin embargo, se decide la utilización de una entrevista como una herramienta que resulta más adecuada que el sondeo con

base en cuestionarios. Esto debido a que la interacción es necesaria para que el entrevistado pueda reaccionar a las causas y efectos de los datos obtenidos (Hanna, 1990).

Con respecto a la herramienta, se ha seleccionado la utilización de la herramienta conocida como Revisión del desempeño de la organización (Hanna, 1990). Esta herramienta es una versión basada en el modelo de desempeño organizacional.

Las ventajas que ofrece este modelo son las que se enlistan a continuación:

- Facilidad en la observación del sistema en forma global para obtener un análisis preliminar.
- Ayuda a realizar una revisión cuando se dispone de tiempo limitado.
- Es de gran utilidad para personas que no están relacionadas o familiarizadas con el modelo de desempeño organizacional.

La estructura de la entrevista fue elaborada utilizando los principios socio-técnicos, el modelo de desempeño organizacional, así como la herramienta de Revisión del desempeño organizacional (Hanna, 1990).

2.9. Desarrollo de la entrevista.

Antes de la aplicación de la entrevista basada en los principios socio-técnicos y en la herramienta de Revisión del desempeño organizacional (Hanna, 1990) (Anexo 1), se realizó un desarrollo de la misma, buscando que las preguntas fueran lo más claras y objetivas posibles, así como más específicas al caso de estudio del presente trabajo de investigación.

En primera instancia, se realizó una revisión y adaptación de las preguntas. El resultado de la primera revisión fue plasmado en una segunda versión del instrumento, el cual se muestra en el Anexo 2. En esta revisión se analizaron las preguntas, con lo cual éstas fueron reformuladas para volverlas más claras con respecto a la información que necesaria para el proyecto.

Posteriormente, se realizó una segunda revisión de las preguntas de la entrevista por parte de un experto en el diagnóstico de organizaciones de alto desempeño. El resultado de la segunda revisión dio como resultado una tercera versión del instrumento, el cual se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3.

Versión final de la entrevista

El objetivo de la presente entrevista es el de encontrar áreas de oportunidad del sistema de trabajo actual de la empresa que es caso de estudio.			
Principio socio-técnico	Dimensión	Preguntas generales	Preguntas particulares (Para responder las preguntas generales)
Principio socio-técnico 1 Compatibilidad	Situación comercial	¿Se tiene conocimiento del mercado en el que labora la organización?, ¿así como de las necesidades de los clientes que la organización se compromete a satisfacer?	¿Qué cantidad de proyectos necesita la organización al año para operar correctamente?
			¿Qué normativas requieren cumplir los proyectos?
			¿Qué ventajas tiene la competencia sobre la compañía?
Principio socio-técnico 9 Estado siempre incompleto	Resultados	¿Son satisfactorios los resultados actuales de la organización?	¿Qué cantidad de proyectos se ha tenido este año?
			¿Se han presentado problemas relacionados con la normativa que deben cumplir los proyectos y cuales falta por cumplir?
			¿Qué ventajas competitivas (software, equipo, capacitación, etc.) presenta la compañía con respecto a la competencia?
Principio socio-técnico 8 Diseño y valores humanos	Cultura	¿Qué valores, supuestos y comportamientos culturales influyen de manera crítica sobre los resultados?	¿Con qué valores cuenta la organización actualmente?
			¿Qué valores promueve la organización?
			¿Existe congruencia entre los valores que promueve la organización y los que se cumplen actualmente?

El objetivo de la presente entrevista es el de encontrar áreas de oportunidad del sistema de trabajo actual de la empresa que es caso de estudio.

Principio socio-técnico	Dimensión	Preguntas generales	Preguntas particulares (Para responder las preguntas generales)
Principio socio-técnico 8 Diseño y valores humanos	Elementos de diseño	¿Se alientan los comportamientos deseables? Recompensas	¿Cómo se alienta la mejora en el desempeño laboral?
Principio socio-técnico 6: Flujo de información		¿Se dispone de acceso a la información necesaria para realizar las actividades dentro de la organización?	¿Cuál es la información necesaria para realizar los proyectos?
			¿Cómo se accede a la información necesaria para elaborar los proyectos?
			¿Con que sistema o mecanismo se cuenta para el acceso a dicha información?
Principio socio-técnico 5: Ubicación de un límite		¿Permite la estructura de la organización que el personal se desempeñe en conjunto en las tareas asignadas?	¿Cómo es la asignación de las actividades en el personal para elaborar proyectos?
¿Qué ventajas y desventajas tiene dicha asignación?			
Principio socio-técnico 4: Habilidades múltiples		¿Cuenta la gente con el conocimiento necesario para realizar las tareas?	¿De qué tareas está compuesta la elaboración de los proyectos?
Principio socio-técnico 2: Mínimas especificaciones críticas			¿Cómo se van mejorando y actualizando dichas tareas?
			¿Cómo se transmite el conocimiento para elaborar las tareas necesarias para la elaboración de proyectos?
			¿Qué conocimiento tienen los integrantes de la organización que tienen que desempeñar para la elaboración de los proyectos?
	¿Existe algún mecanismo o una manera en la que el conocimiento para elaborar los proyectos se quede en la organización?		
	¿En qué medida se permite la toma de decisiones y la posibilidad de actuar a los integrantes de la organización?		
Principio socio-técnico 7: Congruencia en el apoyo	¿El personal tiene claras las tareas específicas que conducirán a cumplir los proyectos de manera correcta?	¿Qué herramientas se ofrecen que faciliten la toma de decisiones y la capacidad de actuar a los integrantes de la organización?	
Principio socio-técnico 3: El criterio socio-técnico	¿El conocimiento y la experiencia de los integrantes de la organización permiten la toma de decisiones y la posibilidad de actuar al momento de realizar los proyectos?		
Principio socio-técnico 1: Compatibilidad	Estrategia de negocio	¿Los objetivos de la organización son claros?	¿El personal tiene conocimiento sobre los planes de crecimiento a futuro de la organización?
			¿Cuál es la estrategia que sigue la organización para alcanzar a llegar a dicho crecimiento?
			Para concluir, como pregunta general, después de las preguntas realizadas ¿qué áreas de oportunidad, o áreas de oportunidad se pudieran detectar?

Nota. Elaboración propia.

En el presente capítulo se describieron las características metodológicas de la presente investigación llegando a la propuesta de un diagrama de flujo con fases de aplicación propuestas. Asimismo, se describió el proceso con el cual se obtuvo la entrevista que fungirá como instrumento para el diagnóstico del caso de estudio. En el siguiente capítulo se muestra la forma en la que se aplicó dicho instrumento, así como el análisis de los resultados obtenidos.

3. Diagnóstico del sistema de trabajo actual.

3.1. Aplicación del instrumento.

Actualmente, la organización se encuentra laborando en tres áreas o departamentos: la dirección, el área técnica y el área administrativa. De esta manera, se decidió aplicar el instrumento de investigación al representante de cada una de estas áreas, con el objetivo de realizar un diagnóstico general de la organización desde la perspectiva del Modelo de Desempeño Organizacional (Hanna, 1990), identificando áreas de oportunidad sobre las cuales se puedan proponer y emprender acciones.

El número de integrantes que conforma la organización es variable y cambia en función de la carga de trabajo que se va teniendo a lo largo de los meses. Durante la elaboración del presente trabajo, el área directiva se encuentra conformada por una persona, el área administrativa por otra persona y el área técnica dos integrantes (incluyendo al elaborador del presente trabajo). Es así como la entrevista fue aplicada al representante del área directiva, al representante del área administrativa y al representante del área técnica, quienes son las personas que llevan laborando un mayor tiempo en la organización y que, en función de la carga de trabajo, se apoyan en la contratación de becarios e ingenieros que los apoyen en la elaboración de las actividades propias de cada proyecto. Las entrevistas se realizaron de forma individual a cada uno de los representantes de las tres áreas de la organización, en momentos y lugares distintos, buscando que la respuesta de una persona no influenciara las respuestas de los demás.

3.2. Análisis de resultados.

Una vez aplicadas las entrevistas, se procedió a la transcripción y análisis de las mismas. En primer lugar, se realizó un cuadro en el que se sintetizan las respuestas obtenidas de cada una de las personas entrevistadas (Anexo 3). Una vez obtenido el cuadro con la síntesis de las respuestas de cada persona, se procedió a la comparación de las mismas buscando puntos en común, diferencias y áreas de oportunidad.

A continuación, se presentan las preguntas de la entrevista aplicada. Al final del presente capítulo, se agrega un análisis de las respuestas obtenidas, agregando comentarios y observaciones adicionales para contextualizar y complementar las respuestas de los entrevistados.

Pregunta 1: ¿Qué cantidad de proyectos necesita la organización al año aproximadamente para operar correctamente?

El representante del área técnica de la organización menciona que se requiere un aproximado de 8 proyectos por año para que la organización pueda operar correctamente. El encargado administrativo tiene un mayor conocimiento sobre los ingresos mínimos que requiere la organización anualmente para operar correctamente, cuyo monto representa una utilidad estimada del 10% y considerando proyectos con montos promedio, se requieren mínimo 3 proyecto al año. De igual forma, como menciona la parte directiva de la organización, para que la organización opere de manera óptima, se requieren ingresos que representen una utilidad estimada del 20%, considerando nuevas contrataciones, lo que equivaldría a 6 proyectos al año aproximadamente, considerando proyectos de montos promedios manejados en la organización.

Diagnóstico de la pregunta 1

Como se observa en las respuestas de los entrevistados, el número de proyectos necesario para que la organización opere correctamente es un concepto muy relativo, debido a que existen proyectos hidráulicos con montos muy bajos (como lo son proyectos de instalaciones hidráulicas sencillas, que generalmente se realizan a clientes particulares) así como proyectos con montos más altos (como lo son proyectos de sectorización de redes de agua potable o el diseño de redes de agua potable o de drenaje muy grandes, que generalmente se realizan a clientes de la iniciativa pública, donde dichos proyectos se concursan en licitaciones públicas). Se puede observar que la organización cuenta con conocimiento de la cantidad de proyectos que requiere para operar correctamente, lo cual posibilita el cumplimiento del principio socio-técnico número 1 de la compatibilidad, de forma que se pueda diseñar el sistema de trabajo para alcanzar sus objetivos operativos.

Pregunta 2: ¿Qué normativas se requieren para cumplir los proyectos?

En las respuestas de los entrevistados se observa la presencia de diversas normativas. El representante del área técnica señala normativas de carácter técnico como lo son las propias de entidades como la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Estatal del Agua, el Interapas, así como la normativa propia de cada municipio. El representante del área directiva señala que los lineamientos principales en la elaboración de cada proyecto son los términos de referencia que el cliente da a la empresa cuando se gana una licitación. El área administrativa señala que desconoce cuál es exactamente la normativa que se sigue al elaborar los proyectos en la empresa, pero que tiene una idea de que se debe utilizar la normativa propia de la Comisión Nacional del Agua

(CONAGUA) así como la ley y el reglamento de obra pública y servicios relacionados a las mismas.

De manera complementaria a las respuestas de los entrevistados, se puede mencionar que la CONAGUA cuenta con diversas normas (como lo es la NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2012, entre otras, formando un total de 11 Normas Oficiales Mexicanas), así como con el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) que en la publicación del año 2015 cuenta con un total de 55 libros, que abarcan temas de carácter técnico, administrativo, ecológico, económico, legal, tecnológico entre otros.

Tanto las normas como los libros del MAPAS son de aplicación general a nivel nacional. Asimismo, como lo mencionan los entrevistados, cada estado y municipio en el que se realizan proyectos puede contar con normas y manuales propios, los cuales se mencionan claramente en los Términos de Referencia de cada proyecto. Dichos Términos de Referencia (TdR) son el documento que describe los lineamientos generales, especificaciones técnicas, objetivos, alcances, metodología, actividades a realizar, estructura, etcétera, que el cliente genera para que la empresa pueda desarrollar el proyecto de la manera deseada.

Diagnóstico de la pregunta 2

Como puede observarse en los párrafos anteriores, en las respuestas de los entrevistados se observa que en la organización se tiene conocimiento de las principales

normativas que es necesario cumplir durante la elaboración de los proyectos. El conocimiento y seguimiento de estas normativas permite que la organización pueda alcanzar sus objetivos cumpliendo los requerimientos y exigencias externas, lo cual facilita el cumplimiento del principio socio-técnico número 1 sobre la compatibilidad, donde la organización cuenta actualmente con un sistema de trabajo que cumple no solo con los objetivos internos sino también con los requerimientos normativos externos.

Pregunta 3: ¿Conoce la forma en que trabaja la competencia, alguna ventaja o desventaja respecto a la empresa?

Las respuestas de los entrevistados muestran ventajas y desventajas con respecto a la competencia, apoyados en 2 puntos principales: el aspecto técnico y el económico.

En el aspecto técnico, el representante técnico de la organización señala varios puntos a favor con respecto a la competencia, como lo son: el software, el personal capacitado y la calidad de los proyectos. Estas características favorables con respecto de la competencia se han visto reflejados en proyectos recientes, como el ejemplo dado por la parte administrativa, donde la Comisión Estatal del Agua recomendó al municipio de Tamazunchale a que contratara a la empresa a revisar el proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable antes de llevarlo a construcción. El ingeniero señala que revisión resultó en mejoras en proyecto que se vieron reflejados en ahorros para la construcción de la obra de cerca de 10 millones de pesos en su presupuesto.

En el aspecto económico se identifica una posible desventaja con respecto a la competencia, ya que, como lo menciona la parte directiva de la organización, existen

diversos proyectos en los que no se asigna un anticipo para su elaboración, lo cual conlleva a tener capital disponible para el arranque del proyecto.

Diagnóstico de la pregunta 3

Se puede observar que la organización presenta ventajas con respecto a la competencia en el ámbito técnico, lo cual ha llevado a que las instituciones reconozcan la calidad de los trabajos realizados por la empresa, sin embargo, existe una desventaja de carácter económico, por la falta de capital disponible para el arranque de proyectos cuando estos no cuentan con un anticipo, mientras que la competencia si cuenta con un mayor capital para solventar la falta de anticipo en proyectos. La organización cuenta con conocimiento sobre las ventajas que tiene su competencia, lo cual permite que se puedan identificar áreas de oportunidad en el sistema de trabajo de la empresa de forma que se pueda seguir cumpliendo con el principio socio-técnico número 1, sobre la compatibilidad de su sistema de trabajo para alcanzar sus objetivos planteados.

Pregunta 4: ¿Qué cantidad aproximada de proyectos se ha tenido este año?

La respuesta dada por los entrevistados muestra que en este año se han tenido seis proyectos. Como lo indica el representante de la parte administrativa de la organización, la mayor parte de los proyectos fueron contratados en el último trimestre del año. Pero este fenómeno se presentó a nivel general tanto en empresas de proyectos y de construcción, debido a que, a principios del cambio de gobierno, las dependencias de gobierno argumentaban que no contaban con recursos para contratar nuevos proyectos. Es a finales del año cuando las dependencias comenzaron a contar con recursos para contrataciones que se habían quedado pendientes.

De forma complementaria a las respuestas brindadas por los entrevistados, se puede mencionar que el área administrativa de la organización señala que los ingresos del año 2019 representan una utilidad del 15.15%, cifra que se encuentra entre la utilidad mínima indicada necesaria para operar (10%) y la utilidad óptima indicada por la parte directiva de la organización (20%).

Diagnóstico de la pregunta 4

Como puede observarse, las cuestiones políticas tienen un gran impacto en la cantidad de proyectos que las dependencias de gobierno pueden contratar. Asimismo, se puede observar que el funcionamiento financiero de la empresa no está en función de la cantidad de proyectos que pueda tener la empresa, sino en el monto total de los proyectos elaborados al año, y que se acerque a la cifra óptima establecida por el área administrativa y directiva de la empresa. El principio socio-técnico número 9 sobre el estado siempre incompleto señala que es importante observar las áreas de oportunidad para el diseño de trabajo de la organización. En esta pregunta se identifica un área de oportunidad, ya que la mayor parte de los clientes de la empresa son de la iniciativa pública, siendo muy pocos los clientes de la iniciativa privada.

Pregunta 5: ¿Se han presentado problemas relacionados con la normativa que deben cumplir los proyectos y cuáles haría falta cumplir?

En la pregunta 2 se identificaron las normativas que aplican en la elaboración de proyectos dentro de la organización y en esta pregunta se busca conocer si dicha normativa se está cumpliendo.

De forma complementaria a la respuesta brindada por los entrevistados, cabe mencionar que en la elaboración de cada proyecto se sigue cuidadosamente cada punto que se describe en los términos de referencia, y la ejecución de cada punto se efectúa utilizando los libros del Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) en su versión más reciente, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas publicadas por la Comisión Nacional del Agua. Asimismo, se siguen los requerimientos propios de cada dependencia pública o cliente de iniciativa privada, con el objeto de entregar proyectos que cumplan con la normativa aplicable vigente, tanto municipales, estatales y nacionales.

Es importante mencionar que, durante la elaboración de cada proyecto, la empresa asigna un superintendente que se encarga de verificar el cumplimiento de cada punto de los términos de referencia del proyecto. De la misma forma, la dependencia pública asigna tanto a un residente como un supervisor que se encargan de verificar que cada punto descrito en los términos de referencia se realice siguiendo la normativa vigente. Al momento en el que al entregar avances de los trabajos se tiene alguna observación o recomendación, se realiza la corrección o adecuación pertinente de forma que la normativa aplicable se esté cumpliendo en cada punto del proyecto. En ese aspecto, la empresa no ha tenido problemas en el cumplimiento de la normativa.

Diagnóstico de la pregunta 5

En este aspecto, tanto la parte técnica, directiva y administrativa de la empresa coinciden en que no se han presentado problemas en el cumplimiento de las normativas que aplican en la elaboración de los proyectos. Es importante señalar que las normativas se van actualizando y en este sentido la organización ha aplicado adecuadamente el principio

socio-técnico número 9 sobre el estado siempre incompleto, al estar actualizando su conocimiento en las normativas necesarias para elaborar sus proyectos y no presentar problemas de incumplimiento de las mismas.

Pregunta 6: ¿Qué ventajas competitivas presenta la compañía con respecto a la competencia?

El representante técnico de la organización señala que una de las grandes ventajas que tiene la organización es que el director de la organización cuenta con una experiencia de 43 años en la elaboración de proyectos hidráulicos, tanto para la iniciativa pública como privada. Una de las características del director ha sido la capacitación continua. La capacitación continua del director siempre ha sido reflejada en la organización, buscando utilizar en los proyectos los programas de cómputo de simulación hidráulica más completos y avanzados. Una vez que el director aprende a utilizar un nuevo programa de cómputo, busca transmitir su conocimiento a los integrantes de la organización, aunque no existe un mecanismo establecido para esa transferencia de conocimiento.

El director de la organización menciona que, en aspectos técnicos, la empresa cuenta con las mismas o mejores capacidades que la competencia.

El representante administrativo de la organización señala que, a diferencia de la competencia, la empresa cuenta con una plantilla de personal más compacta (se busca el no dividir la organización en departamentos o áreas rígidas, sino trabajando a través de un equipo multidisciplinario y de la subcontratación de trabajos especializados). Esto se ha visto reflejado en menores gastos fijos.

Diagnóstico de la pregunta 6

Las respuestas de los entrevistados muestran que la empresa presenta diversas ventajas con respecto a la competencia, tanto de carácter técnico como administrativo. En ese sentido, se observa que se ha estado dando cumplimiento al principio socio-técnico número 9 sobre el estado siempre incompleto, al estar en constante actualización en programas de cómputo utilizado en la organización y esto se ha visto reflejado en una ventaja competitiva con respecto a su competencia. Sin embargo, es importante señalar que aún existe un área de oportunidad que consiste en definir un mecanismo para la transmisión de conocimiento del manejo de software entre los integrantes de la organización.

Pregunta 7: ¿Con qué valores cuenta la organización actualmente?

El representante técnico de la organización menciona dos valores principales en la organización, los cuales son el entregar un producto de muy buena calidad y en tiempo. Esta es una de las características muy importantes para la empresa, ya que los proyectos, tanto de la iniciativa pública como privada, cuentan términos de referencia que indican las características de calidad y de tiempo en que se deben efectuar las actividades, y son dos valores con los que la organización se ha distinguido. Sin embargo, como bien lo menciona el representante técnico, no se cuenta con lemas o los valores de la organización por escrito, ya que dichos valores se han inculcado de manera implícita y hasta el momento no se ha tomado importancia a plantearlos de manera explícita.

El director menciona que el principal valor de la organización es la capacidad de sus integrantes de encontrar soluciones en la elaboración de los proyectos. Los

proyectos, tanto de la iniciativa pública como privada, surgen para dar solución a un problema en específico, y lo que se requiere es que la empresa contratada proponga una solución a dichos problemas, a través de las herramientas de ingeniería de la actualidad. En ese sentido, la empresa siempre permite que sus integrantes propongan soluciones y, a través de la diversidad de alternativas, llegar a la solución que presente mayor calidad y que pueda ejecutarse en un menor tiempo y costo posibles.

El representante administrativo menciona otro valor que es muy importante es la apertura de actualización de equipos. Como se mencionó en los párrafos anteriores, la organización requiere encontrar soluciones a problemas de ingeniería que surgen tanto en la iniciativa pública como privada, con la mejor calidad y en el mejor tiempo posibles y para ello es de suma importancia contar con equipo actualizado que facilite el encontrar dichas soluciones.

Diagnóstico de la pregunta 7

Como se observa en las respuestas de cada representante de la organización, los valores con los que se cuenta no se encuentran redactados de manera implícita, sino que se transmiten de forma implícita. Además, dichos valores están orientados principalmente a la elaboración de proyectos, sin mencionarse valores de carácter humano o social de la empresa. El hecho de que se hayan mencionado solamente valores orientados a la elaboración de los proyectos y no se consideren valores de carácter humano, puede traer consigo consecuencias negativas, ya que, como se menciona en el principio socio-técnico número 8 sobre el diseño y valores humanos, los mejores resultados se dan como consecuencia natural de la satisfacción conjunta de las necesidades individuales y organizacionales.

Pregunta 8: ¿Qué valores se promueven dentro de la organización?

El compañerismo es el valor principal que identifica el representante técnico de la organización. Este valor resulta de suma importancia en la elaboración de proyectos, ya que éstos están compuestos de actividades relativas a diversas disciplinas, en las cuales ciertos integrantes pueden contar con un mayor conocimiento que otros integrantes. Es por ello que se promueve que los compañeros que tienen una mayor experiencia y conocimiento puedan instruir y compartir ese conocimiento a los compañeros que aún no cuentan con él.

El director menciona que la honestidad es otro valor muy importante, haciendo énfasis a esa honestidad con los clientes, de entregar los proyectos con la calidad y en el tiempo acordados. Asimismo, el representante de la parte administrativa de la organización menciona que la honestidad y la lealtad son los valores más importantes que se promueven en la empresa, tanto interna (en los integrantes) como externamente (con los clientes).

Diagnóstico de la pregunta 8

Las respuestas de los representantes de la organización, tanto de la parte técnica, directiva y administrativa, muestran valores orientados principalmente a la parte humana de la organización, los cuales son el compañerismo, la honestidad y la lealtad. Las respuestas de esta pregunta complementan a las respuestas brindadas en la pregunta anterior, donde se cuenta con valores de carácter técnico y se promueven valores de carácter humano, lo cual está alineado con el principio socio-técnico número 8 del diseño y los valores humanos. El área de oportunidad que se detecta es que los valores puedan

ser plasmados de manera explícita para que no se pierdan de vista tanto los valores de carácter técnico como humano.

Pregunta 9: ¿Existe congruencia entre los valores que promueven la organización y los que se cumplen actualmente?

El representante técnico de la organización hace mención de un valor que en algunas ocasiones se ha presentado dificultad en cumplir: la puntualidad en los tiempos de entrega de los proyectos. Como el ingeniero lo menciona, las dependencias cuentan con restricciones de carácter administrativo (como lo son fechas de cierre del año, fechas de entrega a otras entidades o dependencias, etcétera) que, en ciertos casos, reducen los tiempos de entrega de algunos proyectos. Sin embargo, a pesar de que en determinados proyectos se presenten estos tiempos de entrega tan reducidos, se realiza la programación de actividades de forma que los resultados puedan entregarse en el periodo de tiempo acordado con las dependencias.

Como lo señala el representante administrativo de la empresa, en el medio de la obra pública y los servicios relacionados a la misma aún se presentan ciertas situaciones que van contra la ética (como lo son la asignación de concursos a familiares o conocidos de directivos de las dependencias, la evasión de impuestos que origina que muchas empresas puedan proponer precios mucho más bajos, el cobro de un porcentaje del monto de los proyectos para poder realizar trámites del tipo administrativo, etcétera). Sin embargo, a pesar de que en el medio de la obra pública y sus proyectos aún se llegan a presentar ciertas faltas a la ética, la organización busca no involucrarse en ellas, para no fomentar la corrupción en el país.

Diagnóstico de la pregunta 9

Como se observa en las respuestas, se observa que una de las áreas de oportunidad que se puede observar es en lo relativo a los tiempos de entrega de algunos proyectos. Adicionalmente, se menciona que el medio externo puede influir en que la organización tenga incongruencia en los valores que promueve y los que realmente cumple, y la empresa es consciente de ello. Como se mencionó en el diagnóstico de las dos preguntas anterior, el hecho de que los valores no estén plasmados de forma explícita puede poner el riesgo el cumplimiento del principio socio-técnico número 8 sobre el diseño y valores humanos, siendo vulnerables a ciertos riesgos que se presentan en el medio en el que se desenvuelve la organización.

Pregunta 10: ¿Cómo se alienta la mejora en el desempeño laboral?

Como lo menciona el representante técnico, uno de los principales incentivos para mejorar el desempeño laboral en los integrantes de la organización es el aprendizaje continuo que se fomenta en cada proyecto. Debido a que los proyectos que se elaboran en la organización son muy diversos, siempre se inculca una apertura al aprendizaje continuo, dando la posibilidad de que cada miembro pueda aprender a utilizar nuevos programas y metodologías para la elaboración de las actividades que involucra cada proyecto.

Con respecto a los incentivos económicos, como lo menciona el director y el representante de la organización, conforme se van teniendo contratos de nuevos proyectos se busca incentivar el desempeño labora en dichos proyectos con aumentos salariales. De la misma forma, es prioritario que a los integrantes de la organización se

les otorguen las prestaciones de ley, como lo son el seguro social, acceso a crédito Infonavit, cuenta de afore, etcétera.

El representante administrativo de la organización señala que otro de los incentivos que se otorga a los integrantes de la organización es un horario corrido de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., de lunes a viernes. Esto resulta ser un incentivo importante ya que la gran mayoría de las organizaciones del medio de la construcción y proyectos tienen un horario dividido, de 9:00 a.m. a 12:00 p.m. y luego de 4:00 p.m. a 7:00 p.m., incluyendo medio día de trabajo el sábado. El hecho de que la organización cuente con un horario corrido de lunes a viernes permite que sus integrantes tengan más tiempo disponible para pasar con sus familias.

Diagnóstico de la pregunta 10

Las respuestas muestran que la organización cuenta con incentivos con los cuales se busca alentar la mejora en el desempeño laboral, siendo éstos principalmente el aprendizaje continuo, incrementos salariales, las prestaciones económicas que establece la ley, así como un horario corrido de 8:00 a.m. a 4:00 p.m. de lunes a viernes. El hecho de que la organización se preocupe por incentivar el desempeño laboral a través de diversos mecanismos es acorde al principio socio-técnico número 8 de diseño y valores humanos, donde se menciona que los mejores resultados se dan como consecuencia natural de la satisfacción conjunta de las necesidades individuales y organizacionales.

Pregunta 11: ¿Cuál es la información necesaria para realizar los proyectos?

Como se observa en la respuesta de los entrevistados (tanto del área técnica, administrativa y directiva de la organización), una etapa de vital importancia en la

elaboración de los proyectos de ingeniería es la de recopilación de información inicial. En la etapa de recopilación se obtiene información de diversas fuentes, como lo son el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) así como del propio organismo o entidad que solicita el proyecto.

De manera complementaria a las respuestas dados por los entrevistados, se puede mencionar que la información necesaria es muy variada y depende de cada proyecto. La información necesaria más común son las curvas de nivel de la zona, el histórico de población, datos climatológicos, socioeconómicos, etcétera. La información que se obtiene en la etapa de recopilación de información permite conocer más claramente la problemática de la zona en la que se realiza el proyecto y de esta manera plantear la solución más adecuada a las necesidades del proyecto.

Diagnóstico de la pregunta 11

Como se puede apreciar, las respuestas de los entrevistados están enfocadas exclusivamente en la etapa de recopilación de información, teniéndose muy claras las fuentes de información para esta etapa. Sin embargo, es importante resaltar que no se hace mención de la información relativa a las herramientas necesarias para procesarlas, como lo son modelos, procedimientos, programas de cómputo, etc. Adicionalmente, se observa que el representante de la parte administrativa tiene desconocimiento de la información necesaria para la elaboración de los proyectos. Por lo anterior, se puede mencionar que existe un área de oportunidad con respecto al principio socio-técnico número 6 sobre el flujo de información, en el que se fomenta el llevar la información para la resolución de problemas a todas las áreas de la organización.

Pregunta 12: ¿Cómo se accede a la información necesaria para elaborar los proyectos?

Los entrevistados coinciden en que la principal fuente para la recopilación de información necesaria para elaborar los proyectos es el internet.

Para complementar las respuestas de los entrevistados, se puede mencionar que, en la actualidad, muchas entidades públicas presentan información geográfica, estadística, socioeconómica, etcétera, en distintas plataformas en línea. Como se mencionó en el análisis de la pregunta anterior, las principales entidades que presentan información para realizar proyectos de ingeniería hidráulica es el INEGI, CONAGUA, CONAPO, entre otras. Cada una de estas entidades cuenta con su portal en línea en el que se puede descargar información de manera libre y gratuita. Además, en caso de que la información sea muy específica y no se encuentra disponible en su plataforma, dicha información se puede solicitar directamente a la institución en cuestión, por teléfono, correo electrónico o directamente en sus instalaciones.

Asimismo, la información específica de cada proyecto se puede solicitar directamente con el cliente que requiere dicho proyecto, que puede ser en forma de anteproyectos o que puede estar descrita en los términos de referencia del mismo.

Diagnóstico de la pregunta 12

Al igual que en las respuestas de la pregunta número 11, se observa que se tiene claridad en la recopilación de información necesaria para elaborar un proyecto hidráulico, las instituciones que proporcionan dicha información y los medios para obtenerla, lo cual facilita el cumplimiento del principio socio-técnico número 6 sobre el flujo de información

hacia la organización. Sin embargo, no se hace mención de la información concerniente a metodologías y herramientas con las cuales procesar la información recopilada, con lo cual se puede llegar a la propuesta de soluciones al problema o problemas que cada proyecto plantea resolver, por lo cual se detecta un área de oportunidad en el aspecto del conocimiento necesario para procesar la información recopilada.

Pregunta 13. ¿Con qué sistema o mecanismo se cuenta para acceder a dicha información?

Tanto el representante de la parte técnica, directiva y administrativa de la organización coinciden en los mecanismos que utiliza la empresa para acceder a la recopilación de información para un proyecto, los cuales son el equipo de cómputo, el internet y la solicitud de información a dependencias o entidades de gobierno.

Complementando las respuestas de los entrevistados, en la organización se observa que el equipo de cómputo consiste en un conjunto de computadoras conectadas en una red local a través de un servidor que centraliza la información de los proyectos que se elaboran en la organización. La información está conformada por documentos de texto, hojas de cálculo, archivos generados por programas de simulación hidráulica, imágenes, planos, etc. Se puede acceder y editar dichos archivos desde todas las computadoras que se encuentran conectadas en la red interna.

Del mismo modo, todas las computadoras se encuentran conectadas a una red de internet empresarial de alta velocidad, desde la cual se puede acceder a las plataformas de diversas entidades y dependencias de gobierno que ofrecen información pública del país, la cual es necesaria para la elaboración de los proyectos. En el caso que no se

pueda conseguir la información vía internet, se puede solicitar a vía telefónica o presencia, a través de un oficio.

Diagnóstico de la pregunta 13

Como puede observarse en las respuestas de los entrevistados, se cuenta equipo de cómputo conectado en una red interna y de internet que permite la obtención y procesamiento de información recopilada para la generación de proyectos hidráulicos. El sistema con el que se cuenta en la organización da posibilidad de que exista flujo de información entre las computadoras de cada integrante de la empresa, lo que permite que se pueda cumplir con el principio socio-técnico número 6 donde se busca que la información pueda estar presente en el lugar y momento que se requiere para las actividades y resolución de problemas dentro de la organización.

Pregunta 14: ¿Cómo es la asignación de las actividades en el personal para elaborar proyectos?

El representante del área administrativa menciona que principalmente es el director que realiza la asignación de las actividades para la elaboración de los proyectos.

Como lo expresa el director de la organización, en cada proyecto se identifica el objetivo o problema principal a resolver, posteriormente se enumeran las actividades necesarias para resolver dicho problema con lo cual se procede a la elaboración de un programa de actividades, las cuales son asignadas por parte del superintendente a los integrantes del equipo de trabajo del proyecto.

Como lo señala el representante de la parte técnica de la organización, cuando se realiza un proyecto se asigna a un ingeniero como encargado del mismo. Para la realización de las actividades dentro de la oficina, al ingeniero responsable del proyecto se le asignan ingenieros que lo apoyan en la recopilación y procesamiento de información, la elaboración de cálculos, la generación de informes, etcétera.

De manera adicional a las respuestas de los entrevistados y como se mencionó en la pregunta 5, el superintendente es la persona que se encarga de verificar el cumplimiento de cada punto de los términos de referencia del proyecto, coordinando las actividades que se realizan dentro de la oficina, así como aquellas actividades que se subcontratan (como la topografía, la geotecnia, calidad del agua, etcétera).

Diagnóstico de la pregunta 14

Como se observa en las respuestas de los entrevistados, se cuenta con una metodología para la asignación de las actividades en los proyectos, donde se tienen definidas las actividades que se realizan dentro de la organización y aquellas que se subcontratan. La forma en la que se definen y asignan las actividades dentro de la empresa cumple con el principio socio-técnico número 4 sobre la ubicación del límite y las interdependencias que existen entre los límites de cada departamento dentro de organización y de la relación con las empresas con las que se subcontratan actividades. Sin embargo, es importante mencionar que dicha metodología o sistema de trabajo se encuentra de forma tácita o implícita en la organización, sin estar descrita de forma explícita, lo cual puede ser un área de oportunidad de forma que el conocimiento tácito de la organización se convierta en conocimiento explícito, como lo señala el modelo de creación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995).

Pregunta 15. ¿Qué ventajas y desventajas tiene dicha asignación de actividades a dicho mecanismo de trabajo?

Como lo señala el representante técnico, así como el representante administrativo, dentro de las ventajas que se pueden encontrar en la forma en que actualmente se asignan las actividades en la organización, es que todos los integrantes de la empresa tienen la oportunidad de involucrarse en los proyectos que se realizan. De esta forma, se logra que cada integrante vaya desarrollando habilidades de forma que, si un integrante del equipo se ausenta algunos días por algún imprevisto personal o de salud, el resto de los integrantes del equipo puede continuar con las actividades del proyecto sin inconvenientes. Otra ventaja que se tiene es el hecho de concentrar la información de todos los proyectos en un servidor compartido en la oficina, lo cual facilita el flujo de información entre los integrantes de la organización.

Como lo menciona el director de la organización, una de las principales desventajas que se han presentado en la asignación de actividades actual se ha dado al tener integrantes nuevos en la organización ya que es necesario ofrecerles una capacitación antes de poder delegarles actividades de los proyectos que se van realizando.

Diagnóstico de la pregunta 15

De las respuestas de los entrevistados se puede observar que el mecanismo actual de asignación de actividades permite que los miembros de la organización vayan adquiriendo nuevos conocimientos y habilidades en diversas áreas de la empresa, lo cual cumple con el principio socio-técnico número 4 sobre habilidades múltiples, donde el

sistema laboral se vuelva más flexible y adaptable y que cada miembro de la empresa se encuentre en posibilidades de realizar más de una sola función. Sin embargo, un área de oportunidad que se detecta es que cuando los integrantes son de nuevo ingreso, se requiere poder ofrecerles una mejor capacitación que les permita integrarse a las actividades que se realizan en los proyectos de la empresa.

16. ¿De qué tareas está compuesta la elaboración de los proyectos?

Tanto el representante técnico como directivo de la organización coinciden en que las tareas que conforman los proyectos de ingeniería hidráulica se pueden dividir en dos tipos: las actividades de campo y las actividades de gabinete.

Cómo se puede observar en las respuestas, las actividades de campo se pueden resumir en actividades relativas a estudios de recopilación de información básica como lo son: levantamientos topográficos, estudios de geotecnia, mediciones de caudales y presiones, estudios de calidad del agua, entre otros. Estos estudios de campo generalmente se subcontratan con empresas que cuentan con la experiencia, así como el equipo especializado para realizarlos.

Los trabajos de gabinete consisten en el análisis y procesamiento de la información recopilada por parte de los subcontratistas. A partir de dicha información se realizan análisis hidráulicos e hidrológicos, los cuales dan como resultado la elaboración de planos de proyectos ejecutivos, números generadores, catálogos de conceptos, así como la elaboración de un informe final que describa las actividades realizadas a lo largo del proyecto.

Diagnóstico de la pregunta 16

Se puede observar que existe una concordancia en la respuesta brindada por el área técnica y directiva, mostrando un gran conocimiento en las diferentes tareas que conforman un proyecto, lo cual es acorde al principio socio-técnico número 2 sobre las especificaciones mínimas críticas, donde se tiene claridad de las tareas indispensables para dentro de la organización. Sin embargo, algo importante que se pudo observar al momento de plantear la pregunta al representante administrativo de la organización es que en el área administrativa existe un cierto desconocimiento de las actividades que se llevan a cabo en la elaboración de los proyectos de la empresa, por lo cual se puede identificar un área de oportunidad en ese sentido.

Pregunta 17: ¿Cómo se van mejorando y actualizando dichas tareas?

El representante técnico de la organización señala que uno de los aspectos más importantes en la mejora y actualización en las tareas que se realizan en la empresa es a través de la utilización de programas de cómputo. Los ingenieros de la organización se encuentran en constante actualización en la utilización de nuevos programas que faciliten la elaboración de los proyectos.

Además, como lo señala el área administrativa de la organización, la experiencia que se va adquiriendo a lo largo de la elaboración de proyectos similares va permitiendo que los integrantes de la empresa vayan adquiriendo nuevos conocimientos y mejoras en los conocimientos ya existentes.

Adicionalmente a las formas de mejora y actualización de las tareas anteriormente descritas, es importante señalar que el representante directivo de la organización señala un área de oportunidad en este rubro. Para complementar la respuesta brindada por el

director se puede mencionar que en la organización se observa que los ingenieros recién egresados comienzan a laborar en la organización como practicantes y se les va brindando capacitación para realizar actividades y tareas que conforman los proyectos. Al participar en varios proyectos, se van generando nuevos conocimientos y habilidades en cada integrante del equipo de trabajo. Sin embargo, cuando existe ausencia de proyectos, los integrantes comienzan a buscar otras oportunidades laborales y el conocimiento y habilidades que desarrollaron en la organización se va con ellos y no se queda en la organización. Cuando ingresan nuevos ingenieros, se les comienza a capacitar desde cero, lo cual implica tiempo y costo a lo largo de su curva de aprendizaje.

Diagnóstico de la pregunta 17

En las respuestas brindadas por los entrevistados se puede observar que la manera en la que se va mejorando y actualizando la forma en la que se realizan las tareas que componen los proyectos es a través de la experiencia obtenida a lo largo de los proyectos, así como en la utilización de nuevos programas de cómputo, lo cual es positivo con respecto al principio socio-técnico número 2 sobre la identificación y mejora de las especificaciones críticas de las actividades que se realizan en la empresa. Sin embargo, es importante señalar que en el momento en que algún integrante deja la organización el conocimiento generado se va con la persona y no se queda dentro de la organización y cuando ingresa un integrante nuevo, se necesita comenzar desde cero en su capacitación, lo cual representa un área de oportunidad con respecto al capital intelectual que se genera dentro de la organización.

Pregunta 18: ¿Cómo se transmite el conocimiento para elaborar las tareas necesarias para la elaboración de proyectos?

Tanto el área técnica, administrativa y directiva de la empresa coinciden en que la forma principal en la que se transmite el conocimiento necesario para realizar las tareas es de persona a persona.

El área técnica de la organización señala que cuando el equipo tiene un integrante nuevo en la realización de algún proyecto, principalmente se le muestran los informes de proyectos similares que ha realizado la empresa, para tener ejemplos de cómo se realizan dichos proyectos. Además, los integrantes del equipo pueden tener acceso a los ingenieros a cargo del proyecto para resolver cualquier duda que vaya surgiendo a lo largo del desarrollo de las actividades.

Otro elemento importante que señala el área técnica de la empresa es el proceso de autoaprendizaje. De manera complementaria a la respuesta del ingeniero representante del área técnica, se puede mencionar que en la organización brinda la oportunidad de que cada integrante del equipo de trabajo pueda aprender a utilizar las herramientas de cómputo que se manejan en la empresa (análisis hidráulico, sistemas de información geográfica, etc.) y que puedan proponer nuevas y mejores maneras de realizar las actividades que componen cada proyecto, ya sea con las mismas herramientas que se utilizan en la organización o con nuevos programas de cómputo que van surgiendo en el mercado.

Diagnóstico de la pregunta 18

Como se puede observar en las respuestas de las entrevistas, en la organización se brinda la posibilidad de que cada uno de sus integrantes tengan acceso a los programas de cómputo que se manejan en la empresa, dando oportunidad de proponer

nuevas maneras de realizar las actividades a través de nuevas metodologías y programas de cómputo, lo cual se encuentra alineado al principio socio-técnico número 7 sobre la congruencia en el apoyo que brinda la organización a sus integrantes para alcanzar sus objetivos. Las respuestas obtenidas también son positivas con respecto al principio socio-técnico número 4 sobre las habilidades múltiples y la posibilidad que cada miembro de la empresa se encuentra calificado en más de una sola función. Sin embargo, el conocimiento para realizar las tareas que componen los proyectos se principalmente de persona a persona, lo cual resulta en un área de oportunidad tanto en la generación de capital estructural dentro de la organización (Bontis, 1998; Stewart, 1997), así como en la posibilidad de que el conocimiento tácito de la organización se convierta en conocimiento explícito, como lo señala el modelo de creación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995).

Pregunta 19: ¿Qué conocimiento tienen los integrantes de la Organización para elaborar dichos proyectos?

El área técnica de la organización señala que la formación mínima requerida para formar parte del equipo de trabajo es la licenciatura en ingeniería civil. Sin embargo, también señala que debido a la complejidad de los proyectos que se elaboran en la organización, es deseable que los integrantes cuenten además con una maestría, preferiblemente en ingeniería hidráulica.

El área administrativa menciona otro elemento de suma importancia en el conocimiento de los miembros de la organización que consiste en el conocimiento y la experiencia con los que cuentan el representante técnico y el representante directivo, que a lo largo de su carrera profesional han desarrollado un sin número de proyectos

hidráulicos e hidrológicos, conocimiento que van transmitiendo a los miembros que se van integrando a la organización.

El área directiva señala otro factor importante en el desarrollo de conocimiento de los integrantes de la organización el cual es la experiencia que van desarrollando a lo largo de los proyectos.

De forma adicional a las respuestas brindadas por los entrevistados, se puede mencionar que la organización regularmente integra nuevos miembros al equipo de trabajo cuando se encuentran realizando sus prácticas profesionales o su servicio social en el último semestre de la carrera de ingeniería civil. Durante las prácticas o servicio social, se les va brindando una capacitación en las actividades que integran los proyectos que se realizan en la empresa. Cuando los estudiantes terminan sus prácticas y obtienen su título, se les brinda la opción de integrarse como ingenieros en la organización, periodo en el cual los integrantes van adquiriendo más conocimientos y responsabilidades en los proyectos hidráulicos.

Diagnóstico de la pregunta 19

Las respuestas de los entrevistados muestran que la formación mínima necesaria para integrarse a la organización es la de licenciatura en ingeniería civil, de preferencia con maestría en hidráulica. Una vez que se integran nuevos miembros, tanto el director como el ingeniero de proyectos les van compartiendo de su experiencia, con lo que se va fomentando su proceso de aprendizaje. Se observa que la organización tiene clara la formación necesaria recomendable para integrarse a la empresa además de que se sigue fomentando en el aprendizaje durante la elaboración de los proyectos, lo cual es acorde

al principio socio-técnico número 7 sobre la congruencia en el apoyo, donde se fomente el apoyo a los integrantes de la organización en congruencia con los resultados que se desean obtener en la empresa.

Pregunta 20: ¿Existe algún mecanismo o una manera en la que el conocimiento para elaborar los proyectos se quede en la organización?

El representante del área directiva señala que la organización ha elaborado un banco de datos compuesto por los archivos resultantes de los proyectos que se han realizado (Informes, planos, memorias de cálculo, etcétera). Dicha información se concentra en un servidor y está organizada de forma que los integrantes de la organización puedan acceder a ella al momento de estar elaborando algún proyecto similar y que puedan apoyarse en dichos archivos.

Adicionalmente a lo descrito en el párrafo anterior, es importante mencionar que el representante del área técnica de la organización señala una posible área de oportunidad para la empresa. El ingeniero menciona que no se realiza una documentación, estadística o control del conocimiento que se está transmitiendo de una persona a otra (la resolución de dudas, la forma en la que se realizan las actividades que componen los proyectos). Además, como lo menciona el ingeniero representante del área administrativa, a lo largo del tiempo de operación de la empresa se ha presentado rotación de personal y como no se lleva un registro del conocimiento que se va desarrollando, cuando una persona, por cuestiones personales debe dejar de laborar en la empresa, el conocimiento desarrollado se va con ella, sin quedar en la organización.

Diagnóstico de la pregunta 20

Como se puede observar en las respuestas de los representantes de las diferentes áreas de la organización, la empresa ha desarrollado un banco de información con los documentos resultantes de la elaboración de los proyectos que se han realizado (informes, planos, contratos, etcétera), lo cual se encuentra alineado al principio socio-técnico número 6 sobre el flujo de la información para que ésta se encuentre disponible en la elaboración de actividades de la empresa. Sin embargo, se detecta es que no se lleva un registro de la manera en la que se obtuvo dicha información y al momento en que los integrantes dejan de laborar en la organización, dicho conocimiento se va con ellos y no queda en la organización, lo cual resulta en un área de oportunidad tanto en la generación de capital estructural dentro de la organización (Bontis, 1998; Stewart, 1997).

Pregunta 21. ¿En qué medida se permite la toma de decisiones y la posibilidad de actuar a los integrantes de la organización?

El área técnica menciona que en la organización se fomenta la libertad de que cada responsable de proyecto pueda tomar decisiones a lo largo del proyecto del que está a cargo. Una de las actividades que se realiza es una reunión semanal con el director de la organización en la que el representante de cada proyecto muestra las actividades que se tienen programadas para esa semana para tener retroalimentación del director. En esta reunión se busca que las actividades que se planea realizar sean acordes a los requisitos que se describen en los términos de referencia del proyecto.

El área administrativa de la organización señala que en cuestiones económicas (compras, adquisiciones, pagos, etcétera) las decisiones están centralizadas siendo el área directiva quien toma las decisiones. Sin embargo, el director ofrece libertades al área técnica para que realicen capacitaciones a los integrantes de la empresa, así como para

la adquisición de nuevos programas de cómputo para la elaboración de determinadas actividades dentro de cada proyecto.

Diagnóstico de la pregunta 21

Como se observa en las respuestas de los entrevistados, el área directiva tiene un papel primordial en la toma de decisiones en la organización. El director brinda la libertad para que cada encargado de proyecto pueda proponer sus programas semanales de actividades, siempre y cuando se apeguen a los términos de referencia del proyecto, lo cual es positivo con respecto al principio socio-técnico número 3 sobre la capacidad que se brinde a los integrantes de la organización para que tomen decisiones y mantener control sobre las variaciones de su proceso. Sin embargo, no sucede lo mismo con la relación entre el área directiva y administrativa, la cual es más unilateral, donde el área directiva es quien toma las decisiones principales y el área administrativa ejecuta dichas decisiones.

Pregunta 22: ¿Qué herramientas se ofrecen que faciliten la toma de decisiones y la capacidad de actuar a los integrantes de la organización?

En el área técnica se observa que la principal herramienta para facilitar la toma de decisiones son las reuniones. En dichas reuniones se tratan diversos temas como lo son: resolución de dudas, de puntos conflictivos en algún proyecto, cambios en el proyecto, etcétera. De manera complementaria se puede señalar que estas reuniones se pueden efectuar entre el encargado del proyecto y el director de la organización, así como con los clientes o demás personas involucradas en el proyecto. Sin embargo, como lo menciona el representante técnico de la empresa, dichas reuniones no son programadas

ni se efectúan de manera formal, ya que el hecho de realizarlas de manera formal se les considera como una pérdida de tiempo.

El área directiva considera que su principal herramienta que le facilita la toma de decisiones es la experiencia y el análisis de las situaciones que se ha presentado en los proyectos que se han realizado con anterioridad en la organización, tomando las nuevas decisiones en función de lo que se ha visto anteriormente.

En el área administrativa se tienen diversas herramientas que ayudan a la toma de decisiones, como lo son: los estados financieros, estados de resultados, estados de cuenta, etcétera.

Diagnóstico de la pregunta 22

Las respuestas de los entrevistados muestran que cada área cuenta con herramientas diferentes que les facilitan la toma de decisiones, las cuales son reuniones semanales, la información y experiencia de proyectos anteriores, así como documentos financieros generados en el área técnica. Estas herramientas permitan que se pueda cumplir el principio socio-técnico número 3 sobre el brindar a los integrantes de la organización la capacidad de tomar decisiones en la ejecución de sus actividades.

Pregunta 23: ¿El personal tiene conocimiento sobre los planes de crecimiento a futuro de la organización?

El área administrativa señala que en la organización se busca que todos los integrantes de la misma se encuentren enterados de todos los proyectos que se están realizando, así como de los proyectos que se encuentran por realizarse. Se ha manejado

está política en la empresa con la finalidad de que todos sus integrantes tengan posibilidad de participar en las diferentes etapas que conforman cada proyecto (cotizaciones, programas, propuestas de elaboración, el proyecto ejecutivo, planos, etcétera).

Adicionalmente a lo descrito en el párrafo anterior, el área técnica de la organización señala que de momento no hay un plan claro de crecimiento de la empresa. Lo anterior debido a que los clientes de la mayor parte de los proyectos que realiza la organización son entidades de la iniciativa pública (de gobierno federal, estatal y municipal) y la cantidad de proyectos que necesitan se encuentran en función de las condiciones económicas y sociales del país. Una de las estrategias que se ha implementado en la organización es el acercarse a las entidades públicas, dando a conocer los servicios que se ofrecen, así como mostrando y compartiendo los proyectos que se han realizado a administraciones anteriores.

Diagnóstico de la pregunta 23

Como se puede observar en las respuestas brindadas por los entrevistados, en la organización se busca que sus integrantes se encuentren al tanto de los proyectos que se tienen en la empresa, teniendo la posibilidad de participar en las diferentes etapas de los mismos, lo cual es positivo con respecto al principio socio-técnico número 1 sobre la compatibilidad y la participación de los integrantes en alcanzar los objetivos de la organización. Sin embargo, se observa que la organización depende de los proyectos que la iniciativa pública requiera cada año y el número de proyectos es muy variable cada año, por lo que no se tiene un plan claro de crecimiento.

Pregunta 24: ¿Cuál es la estrategia que sigue la organización para alcanzar dicho crecimiento?

Como lo señala tanto el área directiva como administrativa de la organización, la primera estrategia con la que cuenta la empresa es participar en licitaciones públicas para elaborar nuevos proyectos.

Para complementar la respuesta del área directiva y administrativa, se puede mencionar que, en las licitaciones, las dependencias (tanto federales, estatales y municipales) publican los proyectos que necesitan en una plataforma de acceso público llamada Compranet. En la convocatoria, las dependencias especifican los requerimientos técnicos, de calidad, de tiempo, de normativa, etcétera, que solicitan en cada proyecto. Las personas físicas o morales interesadas elaboran su propuesta y la presentan en el tiempo y forma especificado por la convocante. En función de las características de las propuestas presentadas, la dependencia selecciona a la empresa que presenta una mayor solvencia tanto técnica como económica.

Adicionalmente, como se pudo observar en las respuestas de la pregunta 23, la cantidad de proyectos que solicitan las dependencias públicas es muy variable, por lo que, como los señalan tanto el área técnica, administrativa y directiva, otra estrategia que se implementa en la organización es la de “tocar puertas”. Este proceso consiste en acercarse a las diferentes dependencias públicas (Comisión Nacional del Agua, Comisión Estatal del Agua, Interapas, así como los diferentes organismos operadores de los municipios del estado) para presentar los servicios que ofrece la organización. De manera complementaria, se puede señalar que esta estrategia ha permitido la asignación de

diversos proyectos tanto en la modalidad de adjudicación directa o a la posibilidad a participar en concursos que son por invitación restringida a cuando menos 3 personas.

Diagnóstico de la pregunta 24

Como se puede observar en las respuestas de los entrevistados, la estrategia que se ha seguido para el crecimiento de la empresa consiste, principalmente, en la participación de licitaciones públicas, así como en acercarse a las dependencias públicas para dar a conocer los servicios que ofrece la organización con el objetivo de tener la oportunidad ser invitados en licitaciones. La estrategia con la que cuenta la organización es positiva con respecto al principio socio-técnico número 1 sobre la compatibilidad de las actividades de la organización para alcanzar sus objetivos. Sin embargo, dicha estrategia está orientada principalmente a la iniciativa pública sin considerar a clientes de la iniciativa privada.

Pregunta 25. Para concluir, ¿qué áreas de oportunidad se pudieran detectar?

El área administrativa de la empresa señala que la organización presenta muchas oportunidades de crecimiento y ante tales circunstancias la principal área de oportunidad es que la organización se encuentre preparada para dicho crecimiento mediante la mejora continua en la empresa.

El área directiva de la organización identifica como un área de oportunidad la posibilidad de diversificar en nuevos proyectos, como lo son las plantas de tratamiento de aguas residuales. Además, se ve como una gran oportunidad el reestablecer el área de construcción. De manera complementaria a la respuesta del área directiva, se puede señalar que una de las ventajas que cuenta la empresa en ese aspecto es que cuenta

con experiencia en la construcción de obras hidráulicas (redes de agua potable, redes de drenaje sanitario, plantas de tratamiento, etcétera), lo cual le facilitaría el restablecimiento del área de construcción.

Adicionalmente, el área técnica de la organización señala que un punto muy importante a reforzar es la capacitación del personal de la empresa. Se ha observado que el director de la organización se encuentra en constante capacitación pero que dicha capacitación no se ha presentado a todos los miembros de la organización a través de un programa de capacitación continua. Se menciona que hace aproximadamente cuatro o cinco años se trató de implementar un programa de capacitación, pero debido a las exigencias de los proyectos que se estaban elaborando, no se le dio seguimiento a dicho programa.

Diagnóstico de la pregunta 25

Como se observa en las respuestas brindadas por los entrevistados, la organización cuenta con áreas de oportunidad, las cuales son principalmente: un programa de capacitación, la apertura a nuevos tipos de proyectos, el restablecimiento del área de construcción de la empresa y la mejora continua de la empresa para estar preparado para el crecimiento de la empresa.

En el presente capítulo se realizó el diagnóstico de la organización a través la aplicación una entrevista a los integrantes de la organización, la cual fue basada herramienta de Revisión del desempeño organizacional (Hanna, 1990). En el siguiente capítulo se presenta una propuesta de rediseño de la organización a partir de los resultados obtenidos en dicho diagnóstico.

4. Propuesta de rediseño del sistema de trabajo para el caso de estudio

Al aplicar las entrevistas a los representantes de cada área de la empresa y al realizar un análisis de cada una de las respuestas, se obtuvo un diagnóstico general de la situación actual de la empresa de cada uno de los principios socio-técnicos así como de los elementos que componen el Modelo de Desempeño Organizacional. Después de realizar el diagnóstico de la organización, se realizó una propuesta de rediseño de los diferentes elementos de la empresa de manera que esta pueda funcionar con mayor eficacia.

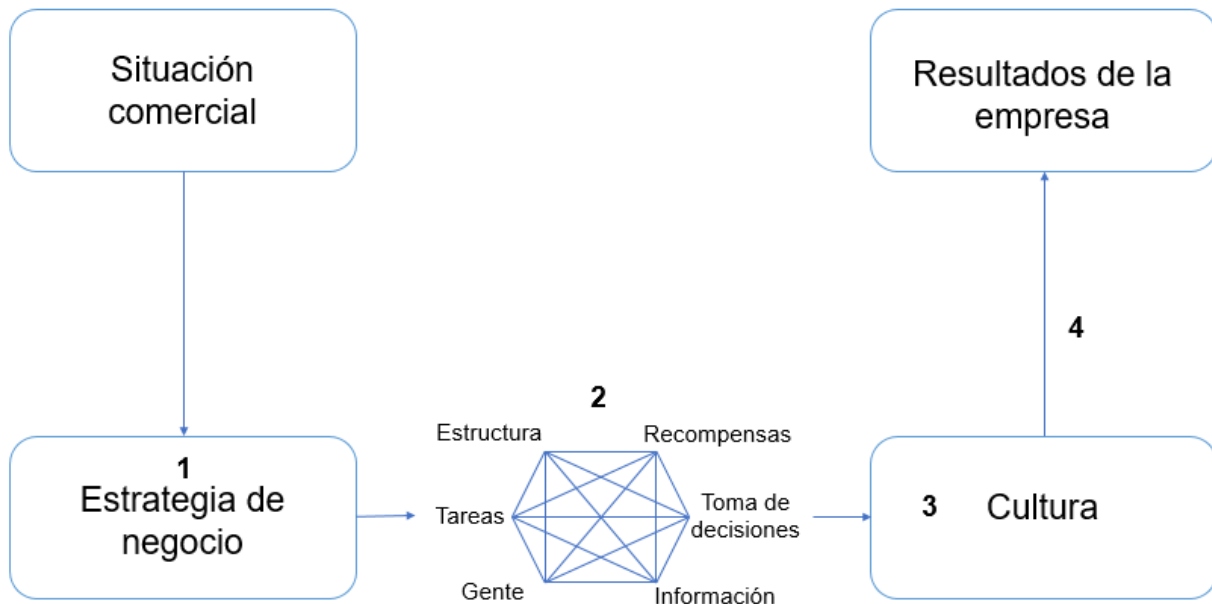
Los pasos para realizar un rediseño, a partir del modelo de desempeño organizacional, son los que se describen a continuación (Hanna, 1990):

1. Definir una estrategia de negocio que se adapte a la situación comercial en la que se encuentra la empresa.
2. Hacer los cambios que se consideren necesarios en los elementos del diseño organizacional, y que estos sean congruentes con la estrategia propuesta.
3. Identificar la respuesta cultural que los nuevos elementos de diseño de organización pueden implicar.
4. Predecir los resultados comerciales a los que se llegará con la nueva cultura de trabajo.

En la Figura 8 se muestran, en forma gráfica, los pasos del proceso de rediseño.

Figura 8

Proceso de rediseño a partir del Modelo de Desempeño Organizacional



Nota. Adaptado de Hanna, D. P. (1990). Diseño de organizaciones para la excelencia en el desempeño. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana.

4.1. Situación comercial.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a la situación comercial fueron las número 1, 2 y 3. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, así como de las demás preguntas de la entrevista, se pudo observar que la cantidad de proyectos necesarios para que la organización pueda operar correctamente es un concepto muy relativo que depende del monto total de cada proyecto. Si se consideran proyectos con un monto promedio de común dentro de la empresa, se podría considerar una cantidad óptima de proyectos del orden de 6, resultando en una utilidad objetivo estimada del 20%, considerando nuevas contrataciones. Asimismo, se puede mencionar que la cantidad mínima de ingresos para que la organización opere correctamente, es del

orden 3 proyectos, con el objetivo de obtener una utilidad estimada del 10%, incluyendo gastos directos e indirectos.

Con respecto a la competencia, se observa que la empresa presenta diversas ventajas, principalmente en los programas de cómputo utilizados y en la calidad con la que se elaboran los proyectos. Una desventaja de la empresa con respecto de la competencia es de carácter económico ya que, para la elaboración de ciertos proyectos, las dependencias de gobierno no otorgan anticipo para su elaboración, y en algunas ocasiones la organización no cuenta con el suficiente capital para solventar el arranque del proyecto, mientras que otras empresas que forman parte de la competencia, si cuenta con un mayor capital para solventar la falta de anticipo en proyectos.

Respecto a la normativa, se pudo observar que la organización tiene identificada la normativa que se requiere cumplir en la realización de los proyectos hidráulicos e hidrológicos, la cual está determinada principalmente por la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Estatal del Agua, la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las mismas, así como los lineamientos descritos en los términos de referencia de cada proyecto.

En cuanto a las necesidades de mano de obra calificada para poder cubrir las expectativas de los clientes, la empresa cuenta con personal calificado y con las suficientes competencias para alcanzar los objetivos de cada proyecto, sin embargo, por el tipo de giro de la empresa en ocasiones escasea el trabajo por la falta de proyectos, lo que en parte no permite el mejorar sueldos o dar bonos de una forma sistemática, esta situación impacta directamente en las expectativas de los empleados.

4.2. Paso 1: Estrategia de negocio.

Aunque la estrategia actual de la empresa no está plasmada en una visión y misión, se detectó que existen valores que los empleados comparten y que la empresa impulsa consistentemente. Como un fundamento o principio, se requiere elaborar la visión y misión de la empresa para que exista un alineamiento entre el contenido de ésta con los objetivos estratégicos, los principios operativos y los valores que promueve la empresa.

Las preguntas de la entrevista relacionadas la estrategia de la organización fueron las número 23, 24 y 25. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, así como de las demás preguntas de la entrevista, se pudo observar que la organización cuenta con diversos mecanismos para la contratación de nuevos proyectos. El primero consiste en la participación en licitaciones públicas para la elaboración de proyectos. En dichas licitaciones, las dependencias (tanto federales, como estatales y municipales), publican los proyectos que necesitan en una plataforma de acceso público llamada Compranet.

Es importante señalar que, actualmente, los clientes de la mayor parte de los proyectos que realiza la organización son entidades de la iniciativa pública (de gobierno federal, estatal y municipal) y la cantidad de proyectos que necesitan se encuentran en función de las condiciones económicas y sociales del país. Debido a lo anterior, la cantidad de proyectos que solicitan las dependencias públicas es muy variable, por lo que una de las estrategias que se ha implementado en la organización es el acercarse a las entidades públicas (Comisión Nacional del Agua, Comisión Estatal del Agua, Interapas, así como los diferentes organismos operadores de los municipios del estado),

para presentar los servicios que ofrece la organización, mostrando y compartiendo los proyectos que se han realizado a administraciones anteriores. Este proceso ha permitido la asignación de diversos proyectos tanto en la modalidad de adjudicación directa o a la posibilidad a participar en concursos que son por invitación restringida a cuando menos 3 personas.

Se observa que la organización cuenta con una estrategia que permite la asignación de nuevos proyectos en la iniciativa pública. Se propone que se continúe la estrategia que se tiene actualmente, pero debido a que la demanda de proyectos por parte de la iniciativa pública es muy variable, se recomienda que se lleve a cabo la misma estrategia también con la iniciativa privada, como lo pueden ser grupos desarrolladores de fraccionamientos, en la industria, etc. Lo anterior con la finalidad de que se tengan más opciones para la contratación de nuevos proyectos, y con ello se pueda cumplir con los ingresos óptimos requeridos en la organización.

De manera adicional, se propone la realización de un rediseño de la manera en la que se realizan actualmente los proyectos de manera que la organización se encuentre preparada para su crecimiento y que se encuentre en condiciones de efectuarlos con la calidad y en el tiempo que desea el cliente.

4.3. Paso 2: Rediseño de los elementos de diseño de la organización.

En el proceso de rediseño de los elementos de diseño de la organización, se busca cumplir con el principio Socio-técnico número 1 que habla sobre la compatibilidad, donde el diseño debe ser compatible con los objetivos que se tienen planteados en la estrategia. A continuación, se muestra la propuesta de rediseño para los elementos de diseño de la organización.

1.1.14. Estructura.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a la estructura fueron las número 14 y 15. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, se puede observar que la estructura con la que la organización cuenta para la elaboración de los proyectos cuenta con la participación del director; de un ingeniero responsable del proyecto; así como con un equipo de ingenieros que brindan apoyo a lo largo de la elaboración del proyecto.

La estructura de trabajo en un proyecto se puede describir de la manera siguiente: el director de la organización designa un ingeniero para que se encuentre a cargo de la elaboración de un proyecto. Al ingeniero que se encuentra a cargo del proyecto, se le asigna a su vez un equipo de ingenieros como apoyo para la elaboración de dicho proyecto. A lo largo del proyecto, cada integrante del equipo puede participar en la elaboración de las diferentes etapas del mismo, quienes son orientados por el ingeniero responsable del proyecto.

Se observa que la estructura con la que la organización cuenta para elaborar sus proyectos cumple con el principio Socio-técnico número 4 (Cherns, 1976) sobre las habilidades múltiples, donde se alienta a que la organización sea más flexible y adaptable buscando que todo miembro del equipo de trabajo esté calificado para realizar más de una función. En el cuadro de la presente propuesta de rediseño se alienta a que la organización continúe con la filosofía de trabajo de equipos multifuncionales asignados a cada proyecto, donde todos los miembros del equipo puedan participar de manera conjunta en las diferentes etapas del proyecto.

Asimismo, con el objetivo de seguir el principio Socio-técnico número 5 sobre la ubicación del límite de trabajo, se propone que en el sistema de trabajo actual se tengan definidos los límites de las actividades propias de cada proyecto que requieren subcontratación. Para el caso de la organización del presente caso de estudio, las actividades que comúnmente requieren subcontratación: levantamientos topográficos, pruebas de geotecnia, pruebas de calidad del agua, cálculos electromecánicos, etcétera. De la misma forma, con el objetivo de integrar el Capital Relacional de la organización (Bontis, 1998; Stewart, 1997), se propone que se tengan identificados al menos 3 proveedores con los que se puedan solicitar cotizaciones y elegir la mejor opción para la subcontratación de trabajos de cada proyecto.

1.1.15. Toma de decisiones.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a la toma de decisiones fueron las número 21 y 22. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, se puede observar que el director brinda libertad al ingeniero que se encuentra encargado de cada proyecto, para para la toma de decisiones en el mismo. Este proceso se desarrolla a través de reuniones semanales, donde el ingeniero a cargo de cada proyecto presenta de manera general la programación de actividades y se puede tener una retroalimentación por parte del director, de forma que se cumpla con los requisitos que se tienen plasmados en los términos de referencia.

Se puede observar que la forma en la que se permite la toma de las decisiones, entre el director y el encargado de cada proyecto, se cumple con el principio Socio-técnico número 3 que habla sobre la capacidad que se les debe brindar a los trabajadores, para que puedan tomar decisiones para mantener el control de las variaciones de los procesos.

Con el objetivo de que este principio se cumpla en todos los integrantes del equipo que participan en la elaboración de cada proyecto, se propone que se realicen reuniones semanales, en las que el encargado de cada proyecto muestre la programación semanal a los integrantes del equipo de trabajo, para que se puedan asignar metas a cada integrante y donde cada integrante tenga la capacidad de tomar decisiones. Durante la elaboración de las actividades, el ingeniero encargado del proyecto se encontrará en total disposición para resolver cualquier duda que pudiera surgir en algún miembro de la organización, facilitando la información y recursos necesarios para que cada miembro pueda resolver por sí mismo las actividades que le fueron confiadas.

1.1.16. Información.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a las tareas que se llevan a cabo organización para elaborar los proyectos fueron las número 11, 12 y 13. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, así como de las demás preguntas de la entrevista, se puede observar que la información necesaria para elaborar los proyectos es muy diversa y proviene de múltiples fuentes (institutos e instituciones como CONAPO, CONAGUA, INEGI, etc. Asimismo, se pudo observar que la manera de acceder a dicha información es principalmente a través de internet y mediante la solicitud directa a las instituciones oficiales. Adicionalmente, se menciona que en la organización se cuenta con un servidor, el cual se encuentra conectado al resto de las computadoras de la oficina en donde se almacena la información que se va recopilando y generando a lo largo de cada proyecto.

Se puede observar que la forma en la que se recopila la información y se tiene acceso a la misma, se cumple con el principio Socio-técnico número 6 sobre el flujo de la

información, donde se busca que el sistema de trabajo pueda llevar la información al lugar de la acción, facilitando la resolución de problemas y que la información no sea proporcionada por niveles jerárquicos.

Debido a que la información para elaborar los proyectos es muy diversa y proveniente de tan diversas fuentes y existe el riesgo de que dicha información quede dispersa en la organización, se propone como parte del rediseño la utilización de mapas mentales, así como de las Estructuras de Desglose de Trabajo (EDT). La función principal de un mapa mental y de un EDT es muy similar, donde se comienza de un tema general y dicho tema se va desglosando hasta sus temas más simples. Con la utilización de mapas mentales se buscaría que la información de los proyectos no quede dispersa, sino que se vaya conectando, para facilitar su posterior procesamiento. La generación de mapas mentales y/o de EDT formaría parte del capital estructural que se va generando en la organización (Bontis, 1998; Stewart, 1997) además de que fomentaría el principio de pensamiento sistémico dentro de una organización que aprende (Senge, 2011).

1.1.17. Tareas.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a las tareas que se llevan a cabo organización para elaborar los proyectos fueron las número 16 y 17. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, así como de las demás preguntas de la entrevista, se puede observar que en la organización se tiene una definición de las tareas necesarias para realizar los proyectos, las cuales se pueden clasificar de manera general como actividades de campo y actividades de gabinete. Las actividades de campo (levantamientos topográficos, estudios de geotecnia, mediciones de caudales y presiones, estudios de calidad del agua, etc.), generalmente se subcontratan. Las

actividades de gabinete son las que se realizan en la organización y consisten en análisis hidráulicos e hidrológicos, los cuales dan como resultado la elaboración de planos de proyectos ejecutivos, números generadores, catálogos de conceptos, así como la elaboración de un informe final que describa las actividades realizadas a lo largo del proyecto. En el diagnóstico se observó que el conocimiento para elaborar dichas tareas se transmite de persona a persona.

Con el objetivo de cumplir con el principio socio-técnico número 2, que habla sobre las especificaciones mínimas críticas, donde en cada tarea a realizar se especificará únicamente lo esencial, se propone la utilización de fichas de actividades, donde solamente se especifiquen: las entradas, los procesos generales y la salida. Estas fichas se pueden elaborar a partir de los mapas mentales que se elaboren de cada tipo de proyecto. El objetivo de estas fichas es tener identificados los elementos más importantes a considerar en cada actividad, teniendo la posibilidad de actualizar dichas fichas cada vez que se realice un nuevo proyecto, con la utilización de nuevos programas de cómputo. De esta manera se estaría desarrollando capital estructural (Bontis, 1998; Stewart, 1997) donde el conocimiento individual se convierte en conocimiento para el grupo, lo cual facilitaría la capacitación de la elaboración de dichas actividades para los nuevos miembros que se vayan integrando a la organización.

1.1.18. Gente.

Las preguntas de la entrevista relacionadas al conocimiento de los integrantes de la organización fueron las número 18 y 19. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, así como de las demás preguntas de la entrevista, se puede observar que los integrantes de la organización requieren una formación mínima de ingeniería civil,

aunque preferiblemente con maestría en ingeniería hidráulica. Se observa que uno de los puntos principales en la formación de los integrantes del equipo de trabajo, es la formación que se va adquiriendo durante la elaboración de los proyectos. Asimismo, en la pregunta 25 se observó que un área de oportunidad es la capacitación del personal.

Con el objetivo de cumplir con el principio socio-técnico número 7, que habla sobre la congruencia en el apoyo, donde se busca que la organización cuente con un sistema de apoyo en congruencia con la estructura que se pretende obtener, se propone como parte del rediseño de la organización, la implementación de un programa de capacitación interno. Actualmente, se cuentan con diversas herramientas en línea que permiten que se puedan tomar cursos en línea sobre temas de múltiples disciplinas. Se propone que el mismo equipo de trabajo pueda identificar las necesidades de conocimiento (sobre ciertos temas o uso de ciertas herramientas de cómputo), para elegir los cursos disponibles en línea, fomentando el principio de aprendizaje en equipo dentro de una organización que aprende (Senge, 2011).

Asimismo, se propone que en el programa de capacitación también se consideren cursos de carácter humano, para fomentar el principio de dominio personal y de los modelos mentales de los principios de una organización que aprende (Senge, 2011).

1.1.19. Recompensas.

La pregunta de la entrevista relacionada a las recompensas fue la número 10. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dicha pregunta, se puede observar que las recompensas que se brindan a los integrantes de la organización son los siguientes:

- Aprendizaje constante.

- Salarial.
- Prestaciones.
- Horario de lunes a viernes de 9:00 a.m. a 5:00 p.m.

Se puede observar que en la organización existen diversas formas en las que se busca alentar la mejora en el desempeño laboral, lo cual es acorde al principio socio-técnico número 8 sobre diseño y valores humanos, donde se señala que los mejores resultados en la empresa se dan como consecuencia natural de la satisfacción conjunta tanto de las necesidades individuales y organizacionales.

Con el objetivo de que el principio socio-técnico número 8 se siga cumpliendo, se propone como parte del rediseño del sistema de trabajo de la organización, que se continúe con esta política de alentar el desempeño laboral a través de beneficios y prestaciones a los integrantes del equipo de trabajo. Como se pudo observar en el diagnóstico del sistema de trabajo de la organización, actualmente se cuenta con beneficios y prestaciones. De la misma forma, conforme se vayan obteniendo mejores resultados, se puede dar paso a buscar beneficios tanto en la organización, como en sus integrantes; recompensando la mejora continua en el desempeño laboral con prestaciones adicionales, así como vales de despensa, seguro de gastos médicos mayores, entre otros.

4.4. Paso 3: Cultura.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a la cultura de la organización fueron las número 7, 8 y 9. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a dichas preguntas, se pudo observar que existen diversos valores que se promueven en la organización

(compañerismo, la honestidad, la lealtad, la calidad, puntualidad, principalmente). Sin embargo, cada entrevistado brindó una respuesta diferente en cuanto a los valores que se fomentan en la organización. Lo anterior puede ser debido a que, como se mencionó en una de las respuestas, actualmente la organización no cuenta con una definición explícita de sus valores.

Los cambios en cuanto al diseño de una organización pueden influir sobre la cultura de la organización, teniendo consecuencias tanto positivas, como negativas (Hanna, 1990), por lo que, en el marco del presente rediseño se propone que en primera instancia se tengan establecidos de forma explícita los principales valores de la organización. Debido a que en cada área de la organización se fomentan distintos valores, se propone que se realice una reunión general donde, a través de una lluvia de ideas, se puedan identificar los principales valores que se pueden fomentar de manera general en la organización, así como la misión y visión de la organización.

El principio socio-técnico número 9, que habla sobre el estado siempre incompleto, señala que el diseño de una organización es un proceso iterativo, por lo que, es de suma importancia tener claramente definidos los valores culturales, así como la misión y la visión de la empresa, para que a lo largo del proceso de rediseño no se corra el riesgo de perder de vista la razón de ser de la organización, su visión a futuro y los valores con los que se va a dirigir para lograr sus objetivos.

4.5. Paso 4: Predicción de resultados a obtener.

Las preguntas de la entrevista relacionadas a los resultados actuales de la organización fueron las número 4, 5 y 6. En el diagnóstico de las respuestas brindadas a

dichas preguntas, así como de las demás preguntas de la entrevista, se puede mencionar lo siguiente:

Respecto a la competencia, los entrevistados señalaron que se tiene una ventaja de carácter técnico, ya que, durante la elaboración de los proyectos hidráulicos e hidrológicos, en la organización se utilizan los programas de cómputo de simulación hidráulica más completos y avanzados que se van presentando en el mercado. Lo mencionado anteriormente, ha permitido que la organización destaque con respecto a la competencia.

Adicionalmente, relativo a los resultados financieros, se puede señalar que en el año 2019 se superó con el monto mínimo de ingresos que requiere la empresa, pero no se llegó al monto óptimo. Sin embargo, se pudo observar que este fenómeno se presentó a nivel general en empresas de proyectos y de construcción, debido a que, a principios del cambio de gobierno, las dependencias de gobierno argumentaban que no contaban con recursos para contratar nuevos proyectos. Es a finales del año cuando las dependencias comenzaron a contar con recursos para contrataciones que se habían quedado pendientes.

Referente a la normativa para la elaboración de los proyectos, las respuestas de los entrevistados muestran que en general se ha cumplido con la misma, sin embargo, se ha observado en la organización que ha habido algunos proyectos que han tenido diversas correcciones, que al final se han solventado, pero que han representado tiempo y costos adicionales.

Se espera que con la aplicación de la presente propuesta se logren mejoras en diversos aspectos en la organización:

Con la aplicación de la estrategia actual para adquirir nuevos proyectos, no solo en la iniciativa pública sino también en la iniciativa privada, se espera continuar difundiendo la organización para adquirir nuevos clientes, buscando alcanzar no solo el ingreso mínimo, sino el óptimo y favorecer un crecimiento en la empresa.

Con la aplicación del programa de capacitación grupal, se busca seguir teniendo ventajas técnicas con respecto a la competencia, fomentando el aprendizaje de la utilización programas y herramientas para la mejora tanto en el aspecto técnico como humano.

Con la aplicación de mapas mentales y de fichas de actividades se busca tener un mejor manejo de la información con la que se dispone y que la organización sigue generando, tanto con los nuevos proyectos y los cursos de capacitación, para la elaboración de los proyectos. Con esto se espera obtener mejoras en la calidad, disminuyendo la cantidad de correcciones, lo cual implicaría una disminución en el tiempo y costo en la elaboración de los proyectos.

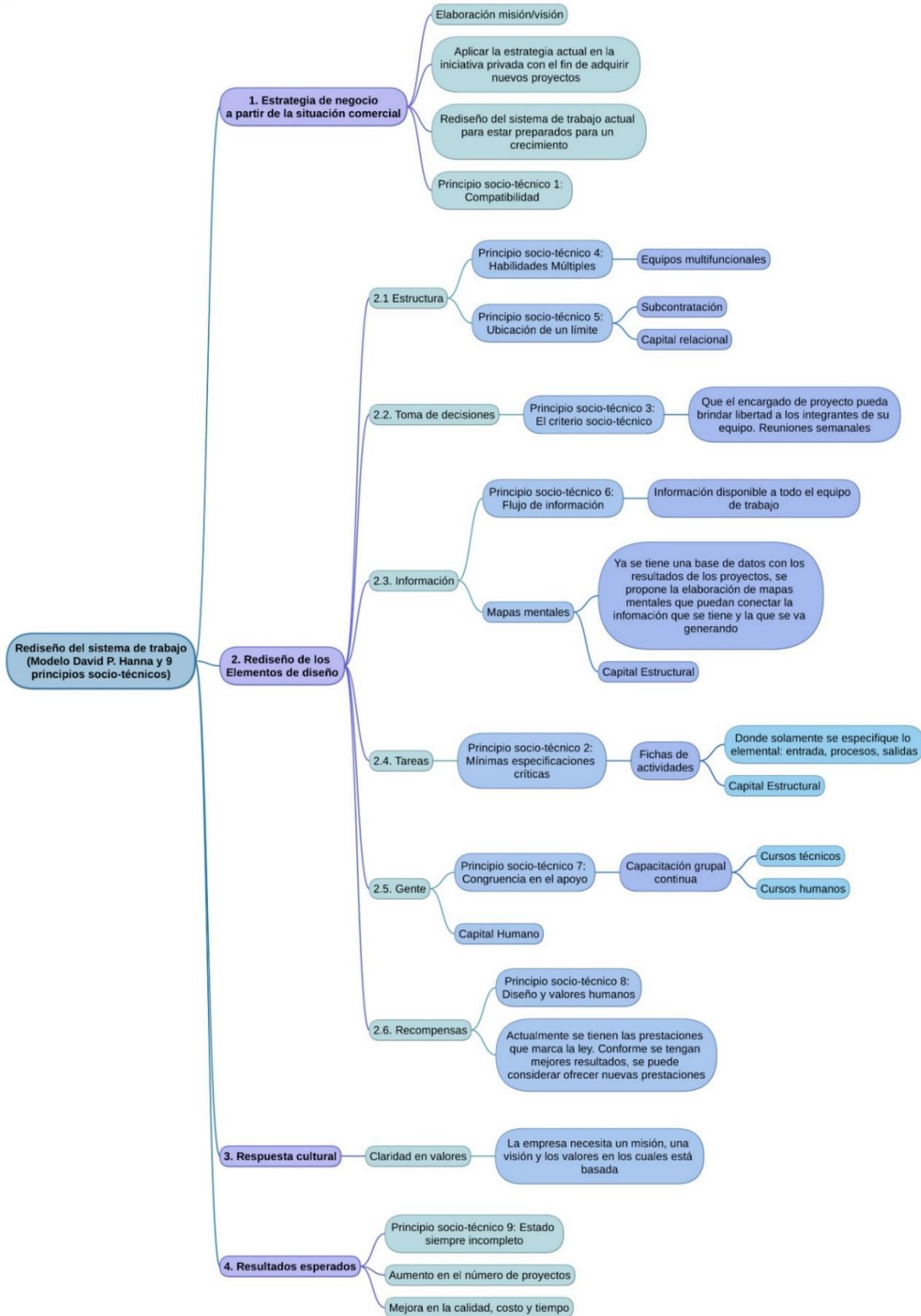
Con el fomento del trabajo en equipos multidisciplinarios, al favorecer la toma de decisiones en cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, y recompensando las mejoras en el desempeño a través de nuevas prestaciones, se espera fomentar el desarrollo humano de cada miembro de la organización.

Todo lo anterior logrando un equilibrio en el aspecto técnico y social de la organización.

4.6. Mapa mental de la propuesta de rediseño.

Después de la conceptualización de los pasos que componen el rediseño, se refleja mediante un mapa mental (Figura 9), las acciones que conforman a la propuesta de rediseño, compuestas por la estrategia, los elementos de diseño, la respuesta cultura, así como los resultados que se esperan obtener con la aplicación de dicha propuesta.

Figura 9
Mapa mental que resume la propuesta de rediseño



Nota. Elaboración propia.

4.7. Retroalimentación.

Una vez realizada la propuesta de rediseño, ésta fue mostrada al área directiva de la organización con el objetivo de obtener su retroalimentación y verificar que la propuesta cuente con posibilidades de ser aplicada en la empresa. Una vez presentada la propuesta, se obtuvo una respuesta muy favorable por parte del director, describiendo a la propuesta de rediseño como muy necesaria para un mejoramiento, no solo puntual, sino integral de la compañía.

Respecto a la posibilidad de que la propuesta de rediseño del sistema de trabajo de la organización sea aplicada en la empresa, el director tuvo una respuesta positiva, mencionando que la organización cuenta con una plantilla de personal joven, con gran capacidad de aprendizaje y mucha motivación para lograr implementar las acciones que conforman la propuesta.

Adicionalmente, al analizar las acciones que conforman la propuesta, el director considera que se pueden obtener resultados positivos, tanto a corto como a mediano y largo plazo, ya que el diagnóstico permitió identificar las áreas de oportunidad de la organización y con ello se consiguió elaborar un rediseño “a la medida” de las necesidades actuales de la empresa.

De manera complementaria, el director señaló que el diagnóstico y la propuesta de rediseño presentada le permitieron reconocer la importancia de desarrollar una misión, visión y valores para la organización, lo cual será una de las acciones que se emprenderán como parte del rediseño del sistema de trabajo actual de la empresa.

De manera general, con la retroalimentación brindada por el área directiva de la

organización, se puede mencionar que la propuesta de rediseño presentada, sustentada en el diagnóstico elaborado en cada una de las áreas de la empresa, resulta factible y tiene grandes posibilidades de ser implementada en la organización objeto de estudio, y cuenta con el interés y apoyo del director para su aplicación.

4.8. Comparación del sistema de trabajo actual y el rediseñado.

Después del análisis que se realizó con el instrumento diseñado para el diagnóstico del sistema de trabajo actual del caso de estudio, con la propuesta del rediseño del mismo y con la aprobación y el apoyo del área directiva, a continuación se muestra en la Tabla 4 los primeros cambios que ha sufrido la empresa de acuerdo a la propuesta de rediseño de trabajo para la empresa.

Tabla 4.

Tabla comparativa en el diseño inicial de la organización y el rediseño propuesto que se comienza a aplicar

Elementos	Diseño inicial	Rediseño propuesto
1. Estrategia	Se realizaba una difusión de la organización en dependencias de gobierno (CONAGUA, CEA, INTERAPAS, municipios del estado etcétera).	Se ha diseñado una página de internet para la empresa. Se prepara la difusión de la organización, tanto en la iniciativa pública como en la iniciativa privada.
2.1. Estructura	Se realizaba el trabajo en equipos multifuncionales.	Se continúa motivando el trabajo en equipos multifuncionales.
2.2. Toma de decisiones	El director brindaba libertad al ingeniero a cargo del proyecto, quien asignaba tareas a cada integrante del equipo.	Se comienzan a aplicar las reuniones semanales. Se otorga mayor libertad a cada integrante del equipo.

Elementos	Diseño inicial	Rediseño propuesto
2.3. Información	La organización cuenta con un servidor el cual se encuentra conectado al resto de las computadoras de la oficina, donde se almacena la información que se va recopilando y generando a lo largo de cada proyecto.	Adquisición e instalación de programa de cómputo para elaborar mapas mentales. Con la utilización de mapas mentales se buscaría que la información de los proyectos no quede dispersa, sino que se vaya conectando, para facilitar su posterior procesamiento.
2.4. Tareas	La asignación de actividades era de persona a persona, sin generarse capital estructural sobre los requerimientos de dicha actividad.	Se comienzan a utilizar fichas de actividades
2.5. Gente	La capacitación se llevaba de forma esporádica, solamente a algunos integrantes de la organización.	Se comenzó con el programa de capacitación grupal.
2.6. Recompensas	Se otorgan solamente las prestaciones establecidas por la ley de trabajo.	Se están analizando nuevas prestaciones superiores a las de la ley. Conforme se vayan teniendo una mayor solvencia económica, se irán aplicando.
3. Culturalmente	No se tiene una misión, visión y valores.	Hasta el momento se ha tenido una respuesta cultural favorable.
4. Resultados	Se cumplen los ingresos mínimos necesarios para la correcta operación de la organización, pero no se alcanzó el monto óptimo.	Se espera que con los cambios aplicados se tengan resultados financieros positivos, alcanzando el monto óptimo, realizando los proyectos en la calidad, el tiempo y costo deseado por los clientes.

Nota. Elaboración propia.

Conclusiones.

El presente trabajo se ha enfocado en el diagnóstico y el rediseño del sistema de trabajo de una organización que realiza estudios y proyectos de ingeniería hidráulica e hidrológica. Para la elaboración de esta investigación se utilizaron los principios socio-técnicos complementándolos con la aplicación del Modelo de Desempeño Organizacional (Hanna, 1990) ya que dicho modelo permite tanto el diagnóstico como el rediseño del sistema de trabajo presente en una organización, en armonía con los principios socio-técnicos. Del trabajo realizado se pueden concluir las siguientes puntualizaciones:

1. Se elaboró un instrumento de investigación basada en los principios socio-técnicos y en la herramienta de Revisión del desempeño organizacional (Hanna, 1990). Con las respuestas obtenidas se obtuvo un diagnóstico del sistema de trabajo en la organización, en el cual se detectaron áreas de oportunidad (reprocesos, falta de capacitación, entre otras) en los tres departamentos de la empresa.
2. A partir del diagnóstico del sistema de trabajo de la organización, se realizó una propuesta de rediseño, en la cual se elaboró una estrategia a partir de la situación comercial de la empresa, debido a que la compañía necesita adecuarse a las necesidades actuales del mercado en la que se desenvuelve; posteriormente se propusieron acciones en los seis elementos de diseño de la empresa para alcanzar los objetivos de dicha estrategia. Asimismo, se propusieron acciones para adecuarse a la respuesta cultural de la organización, efectuando una estimación de los resultados que se esperan obtener.

3. Finalmente, se mostró la propuesta de rediseño del sistema de trabajo al área directiva de la organización, con lo cual se obtuvo una respuesta muy favorable por parte del área directiva, brindando su interés y apoyo para su paulatina implementación, con lo cual puede esperarse que existen grandes posibilidades de aplicar en su totalidad el rediseño propuesto.

Como conclusión final, se puede determinar que con la aplicación de los principios socio-técnicos se pudieron detectar áreas de oportunidad de las cuales no se había visualizado la importancia que tenían para el funcionamiento adecuado de la empresa. Además, el Modelo de Desempeño Organizacional brindó herramientas para una propuesta de rediseño que tiene grandes posibilidades de ser implementada en su totalidad, dando cumplimiento a los 9 principios socio-técnicos.

Recomendaciones.

Después del trabajo de investigación realizado, se recomienda la completa implementación del rediseño propuesto, y darle seguimiento a los 2 o 3 años de ser aplicado, donde se evaluará su implementación y la respuesta cultural de las tres áreas de la empresa con lo que se podrán ver las posibles mejoras y las nuevas áreas de oportunidad que presente el sistema de trabajo de la organización.

Una recomendación adicional es que la implementación del rediseño propuesto pueda ser llevada por el ingeniero responsable del área de proyectos coordinado con el director general de la organización, debido al costo que puede implicar en la organización dedicar a una persona exclusivamente para la implementación en una empresa pequeña, evaluando dicha necesidad durante la implementación de las acciones propuestas.

Referencias.

- Acosta, M. D., Ramos, L., Del Rio, F. G., y Morejón, V. M. (2012). Cultura organizacional y organización que aprende, un análisis desde la perspectiva de la innovación. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 5(1), 33-51.
- Barba Álvarez, A. (2010). Frederick Winslow Taylor y la administración científica: contexto, realidad y mitos. *Gestión y Estrategia*, 17-29.
- Baxter, G. y Sommerville, I. (2011). *Socio-Technical Systems: From Design Methods to Systems Engineering*. *Interacting with Computers*. 23. 4-17.
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management decision*, 36(2), 63-76
- Bostrom, R.P. y Heinen, J.S. (1977). MIS problems and failures: A socio-technical perspective. Part I: The causes. *MIS Quarterly*, 1(3), pp. 17.
- Buzan, T. (2018). *Mapas mentales*. México: Editorial Planeta Mexicana.
- Cherns, A. (1976). The Principles of sociotechnical design. *Human Relations*, 783-792.
- Edvinsson, L. y Malone, M. (1997). *El capital intelectual: Cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*. México: Norma.
- Emery, F. (1959) *Characteristics of Socio - Technical Systems*. London: Tavistock Institute Document.

- Geels, F. (2004) General introduction: system innovation and transitions to sustainability. En B. Elzen, System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy. (págs. 1-18). Cheltenham, UK: Northampton.
- Grijalvo, M., y Prida, B. (Septiembre 2005). Enfoque sociotécnico de la organización del trabajo y su influencia en la calidad. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Congreso llevado a cabo en Gijón, España.
- Hanna, D. P. (1990). Diseño de organizaciones para la excelencia en el desempeño. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Ibrahim, Y. M., Kaka, A. P., Trucco, E., Kagioglou, M., y Ghassan, A. (2007). Semi-automatic development of the work breakdown structure (WBS) for construction projects. In Proceedings of the 4th International SCRI Research Symposium, Salford, Reino Unido.
- Imai, M. (1991): KAIZEN. La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. CECOSA. México.
- Jackson, B. (2001): Gurús anglosajones: verdades y mentiras. Ariel. Barcelona.
- MAPAS-CONAGUA (2007). Redes de distribución. Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Mapas). Ciudad de México: Comisión Nacional del Agua.

Mumford E. (2000) Socio-Technical Design: An Unfulfilled Promise or a Future Opportunity? En: Baskerville R., Stage J., DeGross J.I. (eds) Organizational and Social Perspectives on Information Technology. IFIP — The International Federation for Information Processing, vol 41. Springer, Boston, MA

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. NY- Oxford: Oxford University Press.

Lee, J., y Miller, D. (1996), "Strategy, environment and performance in two technological contexts: contingency theory in Korea". En: Organization Studies, 17 (5): 729-50.

Pasmore, W., Francis, C., Haldeman, J., y Shani, A. (1982). Sociotechnical Systems: A North American Reflection on Empirical Studies of the Seventies. Human Relations, 35(12), 1179–1204.

Peiró, J. M. (2004). El sistema de trabajo y sus implicaciones para la prevención de los riesgos psicosociales en el trabajo. Universitas psychologica, 3(2), 179-186.

PMI (2001). Practice standard for work breakdown structure. Pennsylvania, USA. Project management Institute.

PMI (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK). Pennsylvania, USA. Project Management Institute.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe.

Senge, P. (2011). La quinta disciplina. Buenos Aires: Granica.

Stewart, T. A. (1997). Capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 29.

Taylor, F. W. (1981). Principios de la administración científica 27a ed. México: Herrero.

Trist, E., y Bamforth, K. W. (1951). Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal- Getting. Human Relations, 4(1), 3-38.

Trist, E. (1981). The evolution of socio-technical systems. Occasional paper, 2

Valenzuela, K. M., Álvarez, M. D. G., Puente, M. H. M., y Riveros, C. A. C. (2013). Desarrollo de sistemas socio técnicos en el área de seguridad y salud en el trabajo de una empresa de servicios (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Postgrado. Mención: Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología).

Walker, G. H. (2015). Come back sociotechnical systems theory, all is forgiven... Civil Engineering and Environmental Systems, Vol. 32 (1-2), pp. 170-179.

Anexos

4.9. Anexo 1. Instrumento: Entrevista de diagnóstico versión 1.

Entrevista basada en el modelo de desempeño organizacional, utilizando la herramienta conocida como Revisión del Desempeño de la organización, basada en el libro Diseño de organizaciones para la excelencia en el desempeño, de David P. Hanna.

1. Situación comercial

Enfoque: Necesidades que se deben satisfacer y presiones que deben manejarse

¿Se tiene conocimiento del mercado en el que labora la organización, así como de las necesidades de los clientes que la organización se compromete a satisfacer?

2. Resultados de la empresa

Enfoque: Lo que la organización ofrece ahora

¿Son satisfactorios los resultados actuales de la organización?

3. Cultura

Enfoque: Manera en la que la organización realmente funciona

¿Qué valores, supuestos y comportamientos culturales influyen de manera crítica sobre los resultados?

4. Elementos del diseño organizacional

Enfoque: Instrumentos que utiliza la organización para alcanzar sus objetivos

¿Se recompensan o se castigan los comportamientos deseables?, ¿Se recompensan o se castigan los comportamientos indeseables?

¿Se dispone de la información necesaria?

¿Permite la estructura que la gente adecuada trabaje en conjunto en las tareas?

¿Cuenta la gente con habilidades necesarias para realizar las tareas?

¿Se han identificado claramente las tareas específicas que conducirán a cumplir la estrategia y los objetivos?

¿Reflejan las decisiones conocimientos, experiencia y alguna inclinación al actuar?

5. Estrategia de negocio

Enfoque: Razón de ser de la organización

¿Aseguran la estrategia y los objetivos una ventaja competitiva?, ¿Son claros?, ¿Cuentan con el compromiso de los individuos clave?

4.10. Anexo 2. Instrumento: Entrevista de diagnóstico versión 2.

Entrevista basada en el modelo de desempeño organizacional, utilizando la herramienta conocida como Revisión del Desempeño de la organización, basada en el libro Diseño de organizaciones para la excelencia en el desempeño, de David P. Hanna.

1. Situación comercial

Enfoque: Necesidades que se deben satisfacer y situaciones externas que deben manejarse

¿Se tiene conocimiento del mercado en el que labora la organización?, ¿así como de las necesidades de los clientes que la organización se compromete a satisfacer?

2. Resultados de la empresa

Enfoque: Lo que la organización ofrece ahora, tanto al interior como al exterior de la organización

¿Son satisfactorios los resultados actuales de la organización? (interior: expectativas de empleados, cumplimiento de objetivos, exterior: cifras, conducta social, política y legal, posición respecto a la competencia)

3. Cultura

Enfoque: Manera en la que la organización realmente funciona

¿Qué valores, supuestos y comportamientos culturales influyen de manera crítica sobre los resultados?

4. Elementos del diseño organizacional

Enfoque: Instrumentos que utiliza la organización para alcanzar sus objetivos

¿Se alientan los comportamientos deseables?, ¿Se buscan reconducir los comportamientos indeseables?

¿Se dispone de acceso a la información necesaria para realizar las actividades dentro de la organización?

¿Permite el organigrama de la organización que el personal se desempeñe en conjunto en las tareas asignadas?

¿Cuenta la gente con habilidades necesarias para realizar las tareas?

¿El personal tiene claras las tareas específicas que conducirán a cumplir la estrategia y los objetivos de la organización?

¿El conocimiento y la experiencia de los integrantes de la organización permiten la toma de decisiones y la posibilidad de actuar?

5. Estrategia de negocio

Enfoque: Razón de ser de la organización

¿Aseguran los objetivos de la organización una ventaja competitiva?, ¿Los objetivos son claros?, ¿Cuentan con el compromiso de los integrantes de la organización?

4.11. Anexo 3. Síntesis de las respuestas de la entrevista

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
1	¿Qué cantidad de proyectos necesita la organización al año aproximadamente para operar correctamente?	Cuando menos ocho proyectos lo que implicaría también mayor número de personal, pero no es lo que principalmente necesite la empresa y con esto podría funcionar la organización correctamente	Pues depende mucho el monto de los proyectos que hagas, pero más o menos considerando cada proyecto en un promedio de 500,000 pesos y tareas del orden de seis proyectos, estamos hablando de unos tres millones de pesos por año, para funcionar bien.	En este preciso momento creo que para mantenernos se necesita del orden de un millón y medio al año aproximadamente; es que mira por ejemplo tú recordarás en meses pasados no teníamos nada de trabajo entonces pues estabas nada más tú y estaba nada más yo, pero si empiezas a tener proyectos pues necesitas gente y al tener entonces más gente pues crece entonces tu necesidad en términos de tener trabajo para poder pagar toda esa gente. Pero digamos que tenemos unos gastos fijos de los cuales estamos hablando que son del orden de unos siete mil u ocho mil pesos mensuales. Entonces si lo hablaras a un año pues es prácticamente 100 mil pesos, pero son solamente sin incluir nómina. Entonces sería más o menos un millón y medio aproximadamente.
2	¿Qué normativas se requieren para cumplir los proyectos?	Bueno ahí sí tenemos normativas muy específicas, tanto de la Comisión Estatal del Agua, de la Comisión Nacional del Agua y del Interapas, que son nuestros principales clientes en este momento y en general han sido nuestros principales clientes. Y aparte de esas normativas hay una normativa que aplica a lo que trabajamos para los municipios directamente. Cuando algún municipio nos pide un trabajo se aplica la normativa de la Comisión Estatal del Agua.	Pues normativas normalmente tienes los términos de referencia, cuando ganas te dan los términos de referencia que tienes que seguir y pues la otra es que sobre todo cumplas en el punto de que tengan calidad en los proyectos, que sean viables, o sea lo importante es que financieramente también los proyectos cumplan.	Bueno esa respuesta a lo mejor la podrías contestar más tú, porque ya es una cuestión técnica. Me imagino que se aplican la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la misma, que es el reglamento de la ley, pero ya en cuestiones técnicas de normativa creo que ven algo de la Comisión Nacional del Agua.

Pregunta	Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa	
3	<p>¿Conoce la forma en que trabaja la competencia, alguna ventaja o desventaja respecto a la empresa?</p>	<p>Pues yo no creo que tengan muchas ventajas. Yo creo que en general tienen desventajas contra la empresa porque la empresa maneja el software más reciente, tiene personal muy capacitado y normalmente entregamos a tiempo y de muy buena calidad.</p>	<p>Pues pudiera ser en lo financiero, o sea normalmente las ventajas las puede dar lo económico, eso puede ser la única ventaja que pueden tener sobre nosotros porque técnicamente me parece que podemos estar a la altura de cualquiera por lo menos aquí en San Luis, pero han entrado otros puntos anteriores que eran políticos, que no se cumplían, las licitaciones o cosas de este tipo.</p>	<p>Pues sí más o menos, ahorita hay muchas empresas que digamos hacen más o menos lo mismo que nosotros, pero mira no vayamos tan lejos, lo acabamos de vivir con el proyecto de Tamazunchale, un proyecto que pasó de tener un presupuesto como según me enteré de 25 millones a como 10 millones en el presupuesto y estás hablando del mismo proyecto con las mismas necesidades mismas características todo y cómo tan sólo en el proyecto logras ahorrar. Lo ves por ejemplo en los mismos trabajos que entregan a los organismos por ejemplo a la CEA o a INTERAPAS es donde tú dices cómo están entregando estas calidades.</p>
4	<p>¿Qué cantidad aproximada de proyectos se ha tenido en este año?</p>	<p>Este año los tres que tenemos ahorita y dos que están en desarrollo los dos fraccionamientos que están en desarrollo, van cinco y el hotel, seis. Hemos tenido muy pocos proyectos este año porque no hay mucho dinero del Gobierno para dar proyectos.</p>	<p>En este año pues, no tiene mayores dudas no son, apenas ¿Qué será? El del bordo estos otros tres que tenemos, cuatro, cinco con el otro, seis el de Jaime Valle hay apenas seis más no se ha tenido el monto del que te hablo de 300 mil por proyecto.</p>	<p>Bueno en este año hemos realizado como entre 6 y 7 proyectos más o menos. Que en términos de los que hablamos de dineros sí. Pero tomemos en cuenta que esto sobre todo aplica prácticamente para el último trimestre porque en los primeros tres trimestres fue terrible. Fíjate que incluso yo platicaba con algunos otros compañeros constructores y gente que está en el medio y me decían más o menos eso que ellos también se percataron que al principio de año estuvo muy flojo y precisamente ahorita empieza a haber un poquito más de trabajo. Primero Dios que el próximo año sea mucho mejor.</p>
5	<p>¿Se han presentado problemas relacionados con la normativa que deben cumplir los proyectos y cuáles haría falta cumplir?</p>	<p>A veces nos encontramos con algunos puntos muy particulares, sobre todo de presentación de que nuestros clientes quieren que se prepare cierta presentación a la cual no estamos acostumbrados, pero igual se resuelve. En general no tenemos problemas en cuanto a normativa hasta la fecha.</p>	<p>De ese punto no, no ha habido problemas respecto a eso.</p>	<p>Pues también es una pregunta técnica yo creo que eso tú más lo sabes, me parece que en términos de normativa hemos cumplido cuando los hemos entregado y nos los han revisado, validado, etcétera, pues se ha cumplido no hay algo que pasemos por alto y que luego no los acepten.</p>

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
6	¿Qué ventajas competitivas presenta la compañía con respecto a la competencia ?	Yo creo que la empresa tiene el software más moderno que muchas empresas ni siquiera conoce. Hay otra gran ventaja, el director de la empresa es un gran ingeniero que se está capacitando continuamente. Y está viendo un nuevo software que sale al mercado igual que los subcontratistas con los que trabajamos. Tanto en Hidrología, en geología, geotecnia, etcétera. Yo creo que estamos con los mejores y aparte yo diría que el personal con que se cuenta actualmente es de lo mejor que hay.	Pues ventaja, que técnicamente tenemos igual o más capacidad que la competencia, de hecho, la competencia es mucha gente que trabajó aquí regularmente parece que hay mucha calidad.	Pues mira yo creo que una de las ventajas es el hecho de que somos una empresa pequeña y eso precisamente hace que nuestros gastos fijos o nuestros costos fijos sean menores que otras empresas que son más grandes, entonces yo creo que eso es una ventaja; eso, por un lado, y por otro lado pues la gran experiencia que tiene el director y ahora también la experiencia que tú has estado adquiriendo, esas son ventajas que tenemos como empresa.
7	¿Con qué valores cuenta la organización actualmente ?	Yo creo que nada más cuenta con un valor o un par de valores muy importantes que es entregar un producto de muy buena calidad y a tiempo.	Pues yo creo que valores es la capacidad de encontrar soluciones, eso pudiera ser el principal y la idea siempre de terminar las cosas.	Bueno pues desde luego el capital humano y otras cosas que cada vez tenemos que hacer más pues es, digamos, actualizar nuestros equipos; entonces la ventaja de tener trabajo te permite actualizar sobre todo cómputo porque cada vez es más rápido el que se hagan añejos los equipos, se van haciendo obsoletos y hay que estarlos renovando. Lo bueno es que la misma tecnología nos permite a lo mejor no comprar un equipo nuevo, pero sí hacerle algunas cosas para actualizarlo.
8	¿Qué valores se promueven dentro de la organización ?	Bueno, se promueve mucho el compañerismo, el que las personas que sepan le enseñen a las que no saben, ayudarles a desarrollarse y en ambos sentidos.	Pues casi esos que acabo de nombrar el principal es la honestidad, el punto de cumplir con los proyectos de sacarlos a tiempo esos serían los valores.	Pues algo que en alguna ocasión mencionaba es el asunto de la lealtad y la honestidad, digamos la ética en forma general, internamente y con nuestros clientes.

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
9	¿Existe congruencia entre los valores que promueven la organización y los que se cumplen actualmente?	Probablemente a veces el tiempo de entrega no, porque nos dan proyectos con muy corto tiempo de entrega por cuestiones administrativas propias de nuestros propios clientes. Pero en general, tratamos de cumplir aún con esos tiempos cortos.	Yo creo que sí, pienso que sí.	Pues si tratamos de que haya congruencia, luego ahorita en nuestro medio es muy difícil. Tantas situaciones, tantos vicios y tantas cosas en las que como país hemos caído, pero pues en la medida de lo posible; a pesar de todo lo que hay tratemos de mantenernos lo más éticos posible.
10	¿Cómo se alienta la mejora en el desempeño laboral?	Esta empresa siempre ayuda a que aprendas algo nuevo. Tanto el director como la gente que está ahí siempre ayudan en ese sentido a aprender algo nuevo. Aún su servidor que ya está viejo aprende algo nuevo todos los días y esa es la parte de la mejora en el desempeño.	Hasta ahorita no en forma adecuada por el periodo que se pasó. Yo pienso que ya teniendo proyectos la mejora puede ser económica con la gente y el punto de aprendizaje; el progreso sería con la compañía en el punto de que se tenga esa capacidad de tener los proyectos que se requieren.	Pues yo creo que incentivando a la gente en términos de prestaciones como incremento salarial y bueno una serie de prestaciones. Una de las ventajas que tenemos por ejemplo aquí es el horario de trabajo, ya que hay otras empresas que tienen horario dividido, aquí pues es corrido. Otras empresas trabajan también los sábados y si quiero enfatizar que es cuando no tenemos trabajo, ahorita pues las mismas condiciones y necesidades de la empresa nos llevan a hacer cambios, pero pues qué bueno que tenemos trabajo, después de este largo periodo de sequía que tuvimos, que haya ahorita trabajo hasta lo agradecemos.
11	¿Cuál es la información necesaria para realizar los proyectos?	A veces es información muy diversa que se tiene que conseguir por fuentes muy diversas: en INEGI, en la Comisión Nacional del Agua, en los estados, en los municipios. Yo diría en general que la información que requerimos afortunadamente la mayoría está disponible.	La información necesaria, pues pudiéramos decir se hace una recopilación inicial para ver el estado, el estado de las cosas y a partir de ahí se plantean las soluciones, se puede decir el estado del arte y de ahí se hace toda una planeación para identificar fundamentalmente el objetivo.	Bueno también es una pregunta técnica, tú en ese sentido pues podrías tener la respuesta, pero bueno pues es la recopilación de información, el tener muy claro en qué consiste el proyecto y bueno ya la parte técnica de desarrollo, por eso yo no lo sé tanto, pero tú sí podrías responder ampliamente esa pregunta.
12	¿Cómo se accede a la información necesaria para elaborar los proyectos?	Vía Internet y vía amistades que tiene uno o conocidos que se tienen, ya puede ser en otras empresas o como los clientes que son los que nos pueden proporcionar la información.	Pues mucho por Internet, básicamente por internet.	Pues hay muchas fuentes públicas ahorita, INEGI por ejemplo, Google Earth, hay mucha información que está disponible y qué bueno porque no tiene por qué ser que la información alguien la centralice o la acapare o la privatice cuando es información que se requiere justamente para el desarrollo del proyecto.

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
13	¿Con qué sistema o mecanismo se cuenta para acceder a dicha información?	Vía internet. Tenemos un servidor con el que se puede acceder a Internet a través de cualquier computadora y cualquiera puede acceder a esa información y otra forma de acceder a esa información es solicitándola oficialmente a los organismos gubernamentales que tienen dicha información.	Pues con equipos de cómputo, de la red, Wifi; la capacidad de buscar, cuando te pido una cosa normalmente lo buscas y lo encuentras.	Pues tenemos las computadoras, internet principalmente pero cuando de pronto necesitamos alguna información, por ejemplo, información que puede tener INTERAPAS o la CEA o alguna otra dependencia pues tenemos que ir, tenemos que recurrir a algún oficio o solicitar la información.
14	¿Cómo es la asignación de las actividades en el personal para elaborar proyectos?	Normalmente se asigna un proyecto a algún ingeniero y se le asigna personal adicional para ayudarlo a desarrollar ese proyecto. En general, no quiere decir que nada más uno trabaja en un proyecto, uno está trabajando en varios proyectos simultáneamente por la política de estar ayudando unos a otros a desarrollar sus proyectos.	Se identifica para un proyecto todos los puntos, se identifica primero el objetivo; después se ve todo en un calendario de avance y se reparte, se reparte entre la gente las actividades, ahora lo hacemos con los muchachos tú mismo lo pudieras hacer, voy a decir que está la cabeza que platica con la persona que sigue que a su vez tiene gente que le ayuda y es una asignación de tareas eso tú mismo lo puedes contestar.	En ese sentido el director generalmente es quien establece eso, aunque cuando somos muy poquitos pues a ti te toca la parte técnica, a mí me toca la parte contable y administrativa, pero pues la presencia del director es muy importante para ir dando seguimiento a todo.
15	¿Qué ventajas y desventajas tiene dicha asignación de actividades a dicho mecanismo de trabajo?	Yo creo que la ventaja es que todo el personal sabe que se está haciendo en cada uno de los proyectos y en caso de faltar alguien se puede continuar con ese proyecto. Toda la información de cada uno de los proyectos está en el servidor de la empresa, donde se puede acceder a ella y eso implica también un mayor conocimiento de la gente de lo que se está haciendo.	La ventaja sería la capacidad de delegar. La desventaja sería en que por ejemplo ahorita es gente nueva en la que hay que enseñarle.	Pues yo creo que una ventaja es el hecho de, hablando técnicamente, empaparse de todo el proyecto. Por ejemplo, ahorita a los muchachos se les asignan tareas y pues van aprendiendo. Entonces la ventaja esa de poder conocer todo el proceso, no somos como en algunas otras empresas que luego son muy grandes y que se especializan solo en ciertos campos. Por ejemplo, una persona dedicada solamente a concursos y otra persona solamente en la parte de compras, claro son empresas muy grandes y se tienen que especializar de esa manera, pero yo lo que veo es que como nosotros somos una pequeña empresa, tenemos que estar empapados de muchas cosas y ver muchísimas cosas.

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
16	¿De qué tareas está compuesta la elaboración de los proyectos?	Hay tareas de campo y tareas de oficina. Las tareas de campo hay muchas como lo son las visitas a los sitios de los proyectos, topografía, geotecnia, calidad del agua, geología, medición de caudales, medición de presiones en las redes de agua potable. Y está el trabajo de oficina que es compilar toda la información recabada por los subcontratistas, armar los documentos, filtrar toda esa información, ordenarla, hacerla presentable y elaborar internamente planos, gráficas, etcétera, lo que se requiera para dicho informe.	Tareas, pues una pudiera ser la recopilación u otra pudiera ser propiamente la de trabajos de campo, que es importante en todos los proyectos, la otra ya sería en la cuestión técnica todo, análisis hidráulicos, elaboración de planos, en trabajo de campo es importante siempre los levantamientos topográficos.; los estudios de geotecnia ya en trabajos de gabinete pues básicamente la parte de elaboración de documentos de obtener números generadores, obtener planos y la elaboración de informes finales.	Pues también es una pregunta que más podrías responder tú. La verdad yo no estoy tan familiarizado con eso.
17	¿Cómo se van mejorando y actualizando dichas tareas?	Bueno, con nuevo software siempre se está mejorando todo. Afortunadamente, los ingenieros que actualmente laboran en la organización conocen mucho software que facilitan las tareas del personal.	Se irán mejorando con el conocimiento de la gente, es decir, no es lo mismo que ahorita estamos partiendo mucho de becarios a que creyéramos y tuviéramos a la gente que ya estuviera permanentemente. Esta gente obviamente de un proyecto a otro iría mejorando mucho. Ahorita ese pudiera ser el problema principal, no se han tenido proyectos y por lo tanto no se ha podido avanzar.	La experiencia y la repetición nos van llevando a perfeccionar y a mejorar en diferentes cosas. Si tú recuerdas el primer proyecto que hiciste cuando llegaste a la organización, comparado con el último proyecto, verás un mundo de diferencia seguramente, eso nos habla precisamente de esa experiencia y de ese transitar por los proyectos para ir mejorando.
18	¿Cómo se transmite el conocimiento para elaborar las tareas necesarias para la elaboración de proyectos?	Ahí sí es persona a persona. Cuando está uno elaborando un proyecto y viene personal nuevo se le está enseñando dónde puede conseguir la información cómo se puede procesar, cualquier duda. Saben que pueden acceder a los proyectos impresos que nosotros tenemos que se guardan, para ver cómo se arma un documento y cómo usarlo en un proyecto.	Pues directamente platicando. Comentando, analizando y delegando, es decir, cómo hacerlo normalmente se platica oye cómo hacemos esto. Uno empieza a trabajar con esa parte, tienes dudas, consultas y avanzas después.	Bueno pues mucho es autoaprendizaje por tu parte, por ejemplo, en la cuestión de los sistemas de información geográfica es algo en lo que tú te metiste y lo buscaste, luego también el manejo de software relacionados con lo que hacemos en cuestiones de hidráulica, diseño de redes, todo eso que buena parte la maneja el director y luego te va diciendo algunas cosas, pero por ejemplo no le tienes miedo y le picas y aprendes y luego hasta terminas diciéndole al ingeniero, yo creo que eso es lo padre también la

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
				retroalimentación y eso ayuda mucho a crecer como empresa.
19	¿Qué conocimiento tienen los integrantes de la Organización para elaborar dichos proyectos?	Normalmente, ocupamos puro ingeniero civil en la parte técnica y de preferencia si pueden tener maestría es mucho mejor porque muchos de los proyectos requieren mucho más conocimiento que el simplemente da la pura carrera de ingeniería. Sobre todo, lo conveniente es tener con maestrías en hidráulica.	Pues la gente ya con experiencia tiene mucho conocimiento y mucha facilidad, la gente nueva pues es su inicio y está en la etapa de aprendizaje.	Tú los conoces perfectamente, el director y el ingeniero representante del área técnica tienen mucha experiencia en todo tipo de proyectos. Por eso es tan importante su aportación, por la experiencia que tienen.
20	¿Existe algún mecanismo o una manera en la que el conocimiento para elaborar los proyectos se quede en la organización?	Normalmente, como es personal dicen: "oye, ¿cómo se hace esto?" lo explica uno, se entiende, lo hace, se revisa, se ve que esté bien hecho, entonces esa persona ya aprendió sobre eso y simplemente el conocimiento se queda ahí. No se lleva una estadística, no se lleva realmente un control de qué es lo que se está transmitiendo.	Si, mediante una buena organización de la información, mediante la creación de bases de datos, toda la parte ya escrita, organizarla donde se sepa dónde está cada cosa.	Pues sí, algo que tú haces es que tienes mucha paciencia para enseñar, para explicarles a los muchachos y algo que yo he observado es que les das todo el aspecto general para que comprendan lo que están haciendo y en lo que están participando, eso a ellos les trae un aprendizaje afortunadamente y eso es algo que al ingeniero le ha pasado mucho tiempo de que pasa mucha gente, vienen, aprenden y se van, llegan otros, aprenden, se van. Y entiendo a las personas que por diferentes razones luego buscan nuevos horizontes. Digo ojalá que llegara alguien y se quedara, así como tú que llegaste y te quedaste, pero bueno también caemos en situaciones, se nos acabó el trabajo entonces por más que quisiéramos no había trabajo, va una cosa con la otra.

Pregunta	Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
21	<p>¿En qué medida se permite la toma de decisiones y la posibilidad de actuar a los integrantes de la organización ?</p>	<p>Yo creo que cuando cada quien toma su proyecto es totalmente libre de las decisiones para avanzar en ese proyecto. Obviamente, siempre con el conocimiento del director de la empresa, se le informa al director, el director puede decir que sí o puede cambiar un poco el programa por otras actividades que parecieran o que pudieran ser más relevantes en ese momento, pero en general sí tiene mucha libertad cada persona que se dedica a un proyecto, cada responsable del proyecto. Claro cumpliendo con lo que requiere el proyecto.</p>	<p>Esa la tienes que contestar tú, sí porque yo pudiera decir que se permite, pero tú eres él que puedes decir qué tanto te han permitido tomar decisiones.</p> <p>Pues en ese sentido creo que está centralizada, el director es quien toma las decisiones, luego yo pues en mucha menor escala, claro en términos de dinero, pero por ejemplo yo recuerdo aportaciones de un curso o si necesitamos comprar algo o hacer esto u otro. Entonces creo que en el aspecto técnico sí hay mucha libertad, la adquisición de software, por ejemplo.</p>
22	<p>¿Qué herramientas se ofrecen que faciliten la toma de decisiones y la capacidad de actuar a los integrantes de la organización ?</p>	<p>Bueno, normalmente se tienen reuniones (no programadas por supuesto) pero se tienen reuniones para cualquier duda, cualquier cambio de acción en un proyecto. Es consultar con el director, consultar con otras personas o reunirnos dos o tres personas a ver qué decisión se va a tomar respecto a cierto punto en particular que pudiera ser conflictivo, desde el punto de vista técnico o tiempo y cómo lo vamos a resolver y quién lo va a resolver. No son reuniones formales. La empresa casi no efectúa reuniones formales. Creemos en la mayoría de los casos que es pérdida de tiempo.</p>	<p>La experiencia y el análisis de las situaciones, yo considero principalmente la experiencia, es decir todas tus decisiones las tomas en función de todo lo que has visto, en cosas nuevas obviamente batallas y consultas.</p> <p>En el ámbito administrativo, se cuentan con diferentes herramientas que ayudan a la toma de decisiones, principalmente de índole económica como lo son: los estados financieros, los estados de cuenta bancarios, etc. Con respecto al área técnica de la organización desconozco si se cuenta con herramientas específicas para la toma de decisiones, pero supongo que se cuenta con software que permite la toma de decisiones en la elaboración de proyectos.</p>

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
23	¿El personal tiene conocimiento o sobre los planes de crecimiento a futuro de la organización?	Yo creo que ahorita no hay todavía un plan claro de crecimiento de la empresa, por ejemplo, para el año que entra, dado que nosotros dependemos mucho del trabajo que pueda dar a contrato el gobierno federal y el gobierno estatal los gobiernos municipales. Entonces eso es función de acercarse a ellos ver con los clientes lo que hay, sí podemos participar y casi todos son concursos, entonces si es variable. Buscamos el ideal para un año, pero no siempre resulta.	Esa también la puedes contestar tú.	Siempre se busca que todos los integrantes estén enterados de los nuevos proyectos, participando en la elaboración de las cotizaciones, los programas y las propuestas de elaboración de los mismos
24	¿Cuál es la estrategia que sigue la organización para alcanzar dicho para llegar a dicho crecimiento?	Es ir a buscar con las entidades que contratan todo ese tipo de proyectos. En este caso: la Comisión Nacional del Agua, Comisión Estatal del Agua, municipios, Interapas. Ir a buscar con ellos qué es lo que tienen disponible, en qué les podemos ayudar ofrecerles nuestros servicios, mencionarles todo lo que se ha hecho la empresa.	La primera sería el concursar y ganar los concursos, entrar a licitaciones ganar las licitaciones. La otra y la fundamental es la que estamos buscando ahorita es como abrir camino nuevamente, entrar secretarías u organizaciones como Comisión Estatal del Agua, Comisión Nacional del Agua, Interapas, volver a entrar que nos conozcan que sepan la capacidad y ahí de eso vendrá nuestro crecimiento.	La estrategia que sigue la organización para conseguir nuevos proyectos consiste en estar al tanto de una herramienta llamada Compranet, que permite participar en licitaciones públicas. Otra manera de conseguir nuevos proyectos es el "tocar puertas" con nuevos clientes para mostrar los servicios que se ofrecen. La organización busca mantenerse abierta a oportunidades de nuevos proyectos.
25	Para concluir, como pregunta general, después de las preguntas realizadas ¿qué áreas de oportunidad, o áreas de oportunidad se pudieran detectar?	Bueno, yo creo que la capacitación del personal es muy importante. Y la empresa se ha dado mucho desde el punto de vista personal, no como empresa. O sea, el director se está capacitando, el ingeniero se está capacitando constantemente, pero no hay un programa de capacitación continua para todo el personal. Lo tratamos de implementar hace como unos cuatro o cinco años, pero la misma	Fundamentalmente en la construcción es algo que ahorita debemos desarrollar mucho y que, se va a buscar desarrollar por ejemplo en Interapas, entrar a las licitaciones de obra. Yo pensaría también a lo mejor proyectos de relación a tratamiento de aguas.	Me parece que la organización presenta muchas oportunidades de crecimiento y en estos momentos la principal área de oportunidad es encontrarse preparados para dicho crecimiento, mediante la mejora continua en la organización

Pregunta		Respuesta Parte Técnica	Respuesta Parte Directiva	Respuesta Parte Administrativa
		<p>cantidad de trabajo nos absorbía y no nos permitía cumplir con los programas de capacitación. Entonces si se busca que el personal se esté capacitando, básicamente por su cuenta, aunque igualmente se les pueden ofrecer, por parte de la empresa, enviarlos a ciertos cursos para que se capacite.</p>		