

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA COMUNICACIÓN
CONVOCATORIA 2007-2009**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
SOCIALES CON MENCIÓN EN COMUNICACIÓN**

**INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA CULTURA ORGANIZACIONAL
DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR - UNIDAD DE
NEGOCIO HIDROPAUTE**

MARIA ELISA PALACIO POLO

MAYO 2012

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA COMUNICACIÓN
CONVOCATORIA 2007-2009**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
SOCIALES CON MENCIÓN EN COMUNICACIÓN**

**INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA CULTURA ORGANIZACIONAL
DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR - UNIDAD DE
NEGOCIO HIDROPAUTE**

MARIA ELISA PALACIO POLO

ASESOR DE TESIS: DRA. MARÍA BELÉN ALBORNOZ

LECTORES: ANDRÉS GÓMEZ

JAVIER JIMÉNEZ

MAYO 2012

DEDICATORIA

A Jimmy, Luis Eduardo y María Amalia; quienes me acompañan permanentemente en este maravilloso camino de la vida.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que contribuyeron para el desarrollo de esta investigación, a todos mis compañeros de Hidropaute por la información valiosa que me supieron compartir.

A María Belén Albornoz, mi directora de tesis, quien me guió constantemente y me apoyo todo el tiempo desde cualquier lugar del mundo, mil gracias Belén.

Qué decir de mi familia, a quienes robe días enteros, en especial a mis pequeños, tuve que sacrificar nuestro tiempo, por eso valoro mucho su esfuerzo, gracias por comprender y gracias mi amor por cuidar siempre de ellos.

Siempre gracias a mis padres, por ser mi guía y mi luz en donde quiera que estén; a mis hermanos porque sé que puedo contar con ellos.

A mis compañeros y amigos de área: Marcelo, Santiago, Juan, Rocío, Luis Alberto, Marcela, y Pedro, quienes me apoyaron durante la maestría y esta investigación. Y a los Directivos de Hidropaute quienes me permitieron realizar esta investigación en esta Unidad de Negocio.

Gracias a todos mis profesores y compañeros de la Maestría, sus ponencias, experiencias, y consejos contribuyeron a enriquecer mis conocimientos.

ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
METODOLOGÍA.....	12
CAPÍTULO 1	17
MARCO TEÓRICO	17
1.1. LA TECNOLOGÍA GRIEGA.....	17
1.1.1 Ciencia, tecnología y cultura	17
1.1.1.1 Origen de las grandes divisiones filosóficas	18
1.1.1.2 Divisiones filosóficas modernas.....	18
1.1.1.3 Concepción integrada de la cultura	19
1.1.1.4 Concepciones modernas de la cultura	20
1.1.1.5 Integración cultural en estudios de ciencia y tecnología.....	21
1.1.2 La cultura de la tecnociencia: ciencia y cultura como prácticas culturales	22
1.1.2.1 Artefactos, técnicas y prácticas	22
1.1.2.2 Sistemas culturales y culturas	23
1.1.2.3 Innovación, estabilizaciones e impactos	25
1.1.2.4 La cultura de los sistemas tecnocientíficos	25
1.1.3 Tecnociencia y tecnocientificación: retos y modelos	26
1.1.3.1 Tecnociencia, los retos de la interpretación	27
1.1.3.2 Modelos de interpretación, valoración e intervención	29
1.1.3.3 Modelos tecnocientíficos de desarrollo.....	30
1.1.3.4 Modelos culturales de desarrollo.....	30
1.2 CONSTRUCTIVISMO	32
1.2.1 Construcción Social de la tecnología – SCOT	32
1.2.1.1 Grupos sociales relevantes	33
1.2.1.2 Flexibilidad interpretativa	33
1.2.1.3 Clausura y estabilización.....	34
1.2.1.4 Marco tecnológicos	34
1.2.1.5 El Poder.....	35
1.2.2 Trayectoria tecno simbólica y estilo tecnológico	35
1.2.2.1 Trayectoria tecno-simbólica.....	36

1.2.2.2	Estilo tecnológico.....	37
1.2.3	Cualidades políticas de los artefactos.....	38
1.3	DETERMINISMO	38
1.3.1	Propuesta de Robert Heilbroner	39
1.3.2	Propuesta de Bruce Bimber	41
1.3.2.1	Normativa.....	42
1.3.2.2	Nomológica	42
1.3.2.3	Consecuencias imprevistas.....	43
1.4.	CONSTRUCTIVISMO VS DETERMINISMO	43
	CAPÍTULO II.....	45
	TRAYECTORIA TECNO-SIMBÓLICA	45
2.1	El Desarrollo tecnológico en la Unidad de Negocio Hidropaute	47
2.1.1	Antecedentes de la Unidad de Negocio Hidropaute.....	47
2.1.2	La Unidad de Negocio Hidropaute.....	49
2.2	Trayectoria sociotécnica de la Unidad de Negocio Hidropaute	50
2.2.1	Modernización	51
2.2.1.1	Fase 1: Centro de Control de Generación.....	51
2.2.1.2	Evolución del proyecto de Modernización.....	52
2.2.1.3	Análisis de los grupos sociales relevantes.....	54
2.2.2	Financial Object.....	56
2.2.2.1	Diseño, construcción, aplicación y mantenimiento del software Financial Object	56
2.2.2.2	Evolución de Financial Object	58
2.2.2.3	Análisis de los grupos sociales relevantes.....	60
2.2.3	Apipro	62
2.2.3.1	Un software adquirido por los usuarios.....	62
2.2.3.2	Evolución del Apipro.....	62
2.2.3.3	Análisis del grupo social relevante.....	64
2.2.4	Sistema de comunicaciones	65
2.2.4.1	Proyectos de redes, datos y comunicaciones más relevantes implementados en Hidropaute:	65
2.2.4.2	Evolución de los sistemas de comunicación.....	66

2.2.4.2	Análisis de los grupos sociales relevantes.....	72
2.3	La Organización	72
2.3.1	Estructura Organizacional	73
2.3.2	Gerenciamiento, Alta Dirección y toma de decisiones	79
2.3.3	El área de Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) en Hidropaute ..	80
2.3.4	Perfil, formación del personal y distribución por gerencias	81
2.3.5	Datos del personal	83
2.3.6	Asociación de Trabajadores de la Unidad de Negocio Hidropaute.....	84
2.3.7	Red de proveedores	85
2.3.8	Asesoría externa	85
2.3.9	Propiedad intelectual	86
2.3.10	El proceso de asimilación tecnológica en Hidropaute.....	86
CAPITULO III		87
LA TECNOLOGÍA COMO ARTEFACTO CULTURAL		87
3.1	Cualidades políticas de la tecnología.....	87
3.2	La apropiación de las TIC	88
3.3	Involucrados en la RED.....	89
3.4	Las TIC como cultura	94
3.5	Necesidades y expectativas de los técnicos de TIC y de los usuarios.....	96
CONCLUSIONES.....		98
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....		107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 CELEC EP y sus Unidades de Negocio	48
Figura N° 2 Grupos sociales relevantes para implementación del CCG.....	56
Figura N° 3 Organigrama de la Central Paute Molino, bajo el INECEL, 1982.....	73
Figura N° 4 Organigrama de la Central Paute Molino, bajo el INECEL, 1982.....	74
Figura N° 5 Organigrama de Hidropaute S.A. en 2002	75
Figura N° 6 Organigrama de Hidropaute S.A. en 2006	76
Figura N° 7 Organigrama de Hidropaute S.A. en 2008	77
Figura N° 8 Estructura Organizacional de CELEC EP 2011	78
Figura N° 9 Organigrama de Unidad de Negocio Hidropaute de CELEC EP, 2011	78
Figura N° 10 Cantidad de trabajadores de Hidropaute desde 1982 hasta la fecha.....	81
Figura N° 11 Nivel de instrucción del personal actual de Hidropaute	84
Figura N° 12 Red de Proveedores de la Unidad de Negocio Hidropaute (elaboración propia).....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Jefes de Central Molino	82
Tabla N° 2 Jefes de Central Mazar.....	82
Tabla N° 3 Presidentes Ejecutivos de Hidropaute.....	82
Tabla N° 4 Gerentes de CELEC.....	83
Tabla N° 5 Gerentes de Unidad de Negocio Hidropaute	83

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar la investigación y análisis acerca de si la influencia de algunas tecnologías implementadas y desarrolladas por la Unidad de Negocio Hidropaute ha afectado en la transformación de la cultura organizacional.

Se considera a la Unidad de Negocio Hidropaute como una empresa de alta inercia tecnológica ya que utiliza en sus principales procesos tecnología muy moderna y avanzada que permite contar con sistemas automatizados.

Las perspectivas de desarrollo de las empresas de alta inercia tecnológica se basan en su política comercial, la cual está orientada a maximizar su margen de contribución optimizando el nivel de compromisos con los clientes. Bajo esta modalidad, esta Unidad de Negocio ha seguido incrementando el volumen de energía que es entregada a todo el Ecuador, con la ejecución de nuevos mega proyectos hidroeléctricos.

La Unidad de Negocio que se investigó para el presente trabajo es actualmente una Empresa Pública, dedicada exclusivamente a la generación de energía hidroeléctrica. Está compuesta por el Sistema Hidroeléctrico Paute Integral, el cual consta de cuatro centrales hidroeléctricas en cascada y es actualmente la generadora hidroeléctrica más grande del Ecuador. El único accionista de la empresa es el Estado ecuatoriano a través del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

Con las fusiones que se han venido realizando se inicia un vertiginoso desarrollo de la empresa modelo caracterizado por el crecimiento y expansión de la misma.

Hidropaute ha sido considerada la Unidad de Negocio líder en el sector eléctrico, a través de su historia ha apostado por el crecimiento del negocio, tratando de consolidar una cultura fuerte orientada a resultados y basándose en las decisiones estratégicas tomadas por el grupo gerencial que la dirige.

Esta Unidad de Negocio ha implementado varias tecnologías, las cuales brindan apoyo a los distintos procesos de generación, administrativos, financieros y de comunicación, siendo este último el que más cambios ha tenido por el desarrollo globalizado en el que estamos inmersos.

INTRODUCCIÓN

Al ser la tecnología causa de varios estudios¹ y al estar conscientes de que la tecnología no es solo una herramienta de trabajo que sirva para dar soporte a los procesos, sino que es parte de la vida y de las empresas, pues nos da muchas facilidades para comunicarnos, nos hace sentir cerca y conectados; pero también nos complica en varios aspectos. La tecnología ha cambiado la forma de vida, y en la Unidad de Negocio Hidropaute, ha repercutido en su cultura, en esta investigación entenderemos cómo ha pasado esto, y qué tan positivo o negativo ha sido para el desarrollo de la Unidad y de las personas que la conformamos.

El Problema

Considerando que la Unidad de Negocio Hidropaute es una empresa con alta inercia tecnológica ya que utiliza en sus principales procesos una tecnología muy moderna y avanzada que le permite tener sistemas automatizados, como es el caso del área de operación de la Central Paute Molino, el cual es considerado como el proceso más importante de la Unidad. Adicionalmente al haber desarrollado un software específico para el manejo administrativo financiero que ha facilitado enormemente el trabajo a los empleados de la empresa, así como por el constante avance tecnológico que se ha implementado a lo largo de los años en varias aplicaciones de comunicaciones.

Esta investigación plantea como hipótesis mostrar que con la introducción de algunas tecnologías (software Financial Object y Apipro, el Centro de Control de Generación y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones) en la Unidad de Negocio Hidropaute se ha modificando a lo largo del tiempo su cultura organizacional.

Objetivos:

Estos estudios cuentan con un objetivo general y varios objetivos específicos:

¹ Cuando hablo de “varios estudios” me refiero a que los científicos, sociólogos, antropólogos, historiadores, políticos, economistas, entre otros. en algún momento de la historia se han referido o han estudiado este término.

Objetivo general

Esta investigación tiene como objetivo principal analizar cómo la implementación de varias tecnologías en la Unidad de Negocio Hidropaute ha ido transformando su cultura organizacional.

Objetivos específicos

- a) Estudiar la trayectoria tecno simbólica de la Unidad de Negocio Hidropaute, con la finalidad de determinar los cambios en la construcción de su sistema cultural², e identificar cual de las tecnologías implementadas en esta Unidad de Negocio ha sido la más significativa en los procesos de transformación cultural.
- b) Analizar cómo dicha trayectoria tecno simbólica construye estilos tecnológicos que condicionan la cultura organizacional de la empresa.
- c) Estudiar el marco tecnológico de la tecnología más significativa en el estilo tecnológico de la Unidad de Negocio Hidropaute, a partir de los grupos sociales relevantes y la flexibilidad interpretativa de dichos grupos.

Justificación

Para la investigación se ha decidido tomar como estudio de caso tres tecnologías que han sido implementadas a lo largo de la trayectoria tecno simbólica de la Unidad de Negocio Hidropaute.

Primero, se estudiarán algunos software implementados, como el Financial Object, el cual fue desarrollado a medida para Hidropaute y otros como el Apipro, el cual fue adquirido, el primer programa mencionado fue desarrollado exclusivamente para Hidropaute de acuerdo a los requerimiento de la administración, con el objetivo de llevar un correcto control de la parte financiera, de comercialización, administrativa,

² Los sistemas culturales son caracterizados como “entramado de una práctica”, entendida como un complejo de híbridos, (tesis de Latour), integrados por artefactos, personas, valoraciones, formas de organización y estos, por medio del sistema cultural se reconocen las redes culturales, éstas forman un conjunto de sistemas donde se observan las diferentes prácticas compartidas por dos o más sistemas. (Medina).

compras, bienes y servicios. Este programa arrancó en el año 2002 y ha sido modificado varias veces de acuerdo a las necesidades que se van presentando en la Unidad, esta aplicación cambió mucho la forma en la que se llevaba la información, hay varios datos históricos que se pueden revisar de años atrás, ya no se duplican trabajos, las bases de datos están relacionadas y automatizan algunos resultados.

Luego tenemos una de las tecnologías que considero han modificado radicalmente el proceso de operación de la Central Paute Molino, y es que a través de la implementación del Centro de Control de Generación o más conocido como CCG, se obtuvo la automatización para el control de la operación de la Central Paute Molino. El proceso para la aplicación de este sistema demoró varios años, se realizó una licitación para contratar una empresa externa que se encargue de realizar un sistema para Hidropaute. Una vez que se contrato con la firma General Electric iniciaron los estudios definitivos del proyecto, se realizaron capacitaciones a técnicos de la Unidad que estaban encargados de utilizar esta tecnología, se implementó por fases y se iba siempre haciendo las respectivas pruebas, recién en el año 2008 se finaliza con la implementación total. Esta tecnología ha cambiado la forma de trabajo, requiere de mayor conocimiento técnico para su uso, es decir que los operadores tuvieron que ser entrenados para manejar este sistema, desde un ordenador se puede controlar las diez unidades de generación de esta central, lo que anteriormente se hacía manualmente ahora es digital. Y a partir del año 2010, cuando ingresó la Central Paute Mazar en operación, la cual también tiene un sistema igual de control, ha permitido que las dos centrales que opera Hidropaute, estén en red.

Y la tercera tecnología que se va a analizar son los sistemas de comunicación, en realidad son varios dispositivos que los agrupo, los cuales tienen que ver con la manera en que se dan las comunicaciones en Hidropaute, pues el hecho de estar ubicados geográficamente en lugares distintos requiere de implementaciones tecnológicas como las redes LAN y WAN, el internet, el correo electrónico, la telefonía IP, la video conferencia, el uso del celular entre otras. Creo que el tema de comunicaciones es el que más se lo relaciona con tecnología. Pues estas han cambiado mucho la forma de vida, sobre todo de las personas que laboran en el campamento de Guarumales, pues el hecho de estar geográficamente distante de cada hogar durante nueve días, tiempo en el cual se está en el lugar de trabajo “viviendo en campamentos”, en donde puede estar conectados

todo el día a través de diferentes dispositivos que permiten comunicarse y enterarse al instante de lo que sucede.

Con esto abarco las aéreas técnica, financiera, administrativa y de comunicación de la Unidad, adicionalmente son tecnologías adquiridas, diseñadas en el exterior y otras elaboradas en el país, así como implementadas por necesidades de mejoramiento, tecnificación y por la influencia tecnológica globalizada.

Con esta investigación se pretende aportar con un conocimiento diferente, mirar desde el ámbito social a la Unidad de Negocio Hidropaute, empresa en donde generalmente se realizan análisis técnicos económicos al momento de implementar una tecnología y en donde se *suponen* cuales podrían ser los aspectos sociales, sin tener presente que esto puede o no afectar la cultura organizacional.

Contenido

En el primer capítulo se detallan los principales fundamentos teóricos en los que se sustenta esta investigación y que están enmarcados dentro del constructivismo social porque es a través de esta teoría que se va a demostrar que la tecnología no se la debe considerar simplemente como un artefacto, sino que nos permite buscarle un significado simbólico, el cual representa un estilo en la cultura de quienes usan las tecnologías. Se le considera a la tecnología como un sistema complejo en donde la innovación es social y cultural.

Para la investigación me valgo de dos teorías y metodologías fundamentales: Trayectoria tecno-simbólico y estilo tecnológico, y la Teoría Actor-red. La primera me permite revisar la historia de su formación, rescatando rutinas y capacidades, agregándole el peso simbólico que tiene la tecnología, a través de una exhaustiva descripción de los hechos que han cambiado o modificado en algo la forma de trabajo en los empleados, sobre los procesos de asimilación y de innovación tecnológica que se han aplicado en la empresa y que han sido seleccionados como estudio de caso.

Es mediante la teoría de la Construcción social de la tecnología que se va a revisar la historia de los aparatos tecnológicos implementados en Hidropaute, para observar cómo se dieron las negociaciones entre los diseñadores de la tecnología y los grupos sociales, pues así se podrá “abrir la caja negra” y ver los caminos trazados dentro de los contextos en los cuales se ha dado el desarrollado tecnológico.

La Teoría Actor Red me permite como metodología regresar en el tiempo y rastrear conexiones nuevamente, en donde con herramientas adecuadas se revisan los “ensamblados” de la naturaleza de una manera minuciosa y se examinan contenidos precisos de lo que está ensamblado en la Unidad de Negocio Hidropaute.

En el segundo capítulo se realiza la trayectoria técnico-simbólica de Hidropaute, en donde se revisa la historia de cada una de las tecnologías implementadas, se revisan los problemas suscitados al momento de implementar, el proceso de estabilización y los cambios dados de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.

Adicionalmente se revisa la estructura organización desde que INECEL se hizo cargo de la operación y mantenimiento de la Central Paute Molino, en donde se ve las distintas autoridades que han pasado por esta Unidad de Negocio, así como los perfiles de los trabajadores, preparación y formación.

Y en el tercer capítulo se analiza la tecnología que más cambios ha presentado en el sistema cultural de Hidropaute, Tecnología de Información y Comunicaciones, y como es vista la tecnología como elemento político y como artefacto cultural.

METODOLOGÍA

Metodología científica

Para la presente investigación se va a utilizar algunas metodologías que se va a explicar a continuación, las cuales servirán para el análisis.

a) Método de trayectoria tecno-simbólica

Para poder realizar la trayectoria tecno-simbólica de Hidropaute se requiere revisar la historia de su formación en donde se resaltan las rutinas, capacidades y las representaciones de los empleados sobre los procesos de asimilación e innovación tecnológica. Esta información se obtiene mediante la revisión de los informes anuales de Hidropaute, revisión de archivos de comunicaciones, revisión de estadísticas y mediante realización de entrevistas. Esta metodología es totalmente descriptiva y detallista.

b) Método de la etnografía

La etnografía coloca su atención sobre la dimensión cultural de la realidad social que se está analizando. En esta perspectiva, el encuadre metodológico parte de asumir la necesidad de una inmersión en esa realidad objeto de estudio contando para ello con dos herramientas básicas, la observación participante y las entrevistas.

El método de la etnografía en esta investigación nos va a permitir conocer los diferentes discursos de la organización, la voz de los actores y sus prácticas frente a esos discursos, lo cual se realizará mediante entrevistas semi estructuradas y a profundidad a actores previamente seleccionados como *informantes estratégicos* con el objeto de interpretar las significaciones de la cultura en la Unidad de Negocio Hidropaute.

c) Método de Actor Red

La teoría del Actor-red es el estudio sociológico formulado fundamentalmente por los franceses Michel Callon y Bruno Latour, considerados unos de los autores más importantes de esta teoría, por lo que a veces se hace referencia a la expresión Escuela de Paris. En la actualidad una gran cantidad de investigadores de todo el mundo han

desarrollado la perspectiva de la teoría actor-red, con la peculiaridad que cuenta con partidarios acérrimos o con críticos encarnizados.

La primera formulación inició Latour y posteriormente complementadas con varios análisis teóricos – metodológicos y estudios empíricos del caso, los más destacados han sido los realizados por Callon, Law y Latour. Dentro de esta investigación esta teoría es utilizada en su forma metodológica, por cuanto es desarrolla en su parte introductoria.

La Teoría Actor Red está siendo utilizada en esta investigación desde la perspectiva metodológica, la cual nos permite analizar tanto las partes tecnológicas como sociales a un mismo nivel, sin poner una jerarquía a ninguna de estas partes. La transformación de un actor red depende de la resistencia de los elementos que lo constituyen, por lo que mediante esta técnica se puede explicar los ajustes, las controversias y las negociaciones entre los elementos humanos y los “no humanos”, la solidez del artefacto, las expectativas y estrategias de los diferentes grupos rivales con intereses contrapuestos y así conocer la dinámica del cambio tecnológico.

La “teoría del actor-red” se caracteriza por realizar un minucioso y persistente trabajo de demolición de las dicotomías que tradicionalmente modulan los análisis sociológicos y tras las cuales subyace la antigua lógica aristotélica que distingue entre lo activo y lo pasivo, entre materia y forma, entre recurso y producto, entre sujeto y objeto, entre sociedad (aquí dentro) y naturaleza (allá fuera), entre humano y no humano.

El principio metodológico hace referencia al análisis de la ciencia y la tecnología en acción: este término se refiere a los procesos colectivos de elaboración de hechos y artefactos. Es decir que se trata de estudiar la ciencia y la tecnología (globalmente como tecnociencia) antes de que las cajas negras se cierren o durante las controversias que las vuelvan a abrir. (Latour, 1987)

Por lo tanto para estudiar la ciencia y la tecnología se necesita abrir las “cajas negras” y estudiar a la par los procesos cognitivos de generación de conocimiento y los aspectos sociales del laboratorio, considerados como un sistema donde el límite del laboratorio se fija a partir de las relaciones entre los Actantes³ de la red.

³ El término actante es simétrico, es decir, se aplica indistintamente tanto a humanos como a no-humanos (Latour, 2005:115)

Callon manifiesta que la visión de una sociedad propuesta, trasciende las categorías tradicionales de la sociología en donde solo se toma en cuenta a los actores humanos, es decir: personas, ministerios, movimientos sociales. El mundo incluye, además, entidades que no son humanas, “las cuales actúan, reaccionan y se cancelan mutuamente del mismo modo que las entidades tradicionales” (Callon, 1986: 22)

Permitiéndonos concebir a los artefactos no como unidades creadas por una sola vez y para siempre (un carro, un computador, un celular), sino, como asociaciones de elementos dinámicos, los cuales serán durables en el tiempo como lo sean los elementos y las asociaciones que existan entre ellos.

El principio metodológico de la simetría planteado por Latour es el que permite rastrear las asociaciones entre lo social y varios objetos, y al mismo tiempo asumir que esa serie no es diferente de los humanos respecto de la agencia. Dicho por el propio Latour “la ANT no es, repito, no es el establecimiento de una absurda simetría entre humanos y no-humanos” (Latour, 2005,26). Es decir ser simétrico significa que uno debería evitar pensar que existe un mundo habitado por humanos que a su vez son guiados por una fuerza interior denominada voluntad, y que ese mundo está separado de otro habitado por cosas inanimadas regidos por otro tipo de fuerzas misteriosas.

Así, en el principio de simetría generalizada, la ciencia y la tecnología ya no son reflejos de unos “hechos” preexistentes llamados sociedad o naturaleza porque ni la sociedad ni la naturaleza nos servirán de explicación (en todo caso serán lo que tendremos que explicar). Cuando Latour nos dice que “la tecnología es la sociedad hecha para que dure” está recordándonos que no son sólo las personas las que construyen la “sociedad”. No tratan sólo de otorgar agencia a lo no humano, sino de redistribuir la agencia entre las diferentes entidades, y de redefinir la agencia como una propiedad de la asociación entre entidades. En definitiva se trata de advertir que la sociedad y la naturaleza son el resultado de prácticas en las que no todos los participantes son humanos. Esto con el objeto de explicar que, para entender que además de los actores humanos en la Unidad de Negocio Hidropaute, los demás seres vivos y las entidades materiales poseen capacidades de agencia.

d) Método bibliográfico sintético

Este método sirve de soporte para el desarrollo de la parte conceptual y teórica de la tesis. En donde se utilizan varias fuentes como libros de autores citados, escritos de autores citados, revisados en páginas web y artículos de revistas especializadas citadas.

La muestra

El universo a considerar es una muestra representativa del personal de la Unidad de Negocio Hidropaute, quienes hayan laborado la mayor cantidad de años en la empresa, tanto en la ciudad de Cuenca como en Guarumales y Mazar. Se dividirá la muestra en tres grupos de características bastante similares; el primero será un grupo de estudio no experimental, descriptivo de Cuenca, el segundo será un grupo de Guarumales y el tercero un grupo de Mazar ya que se observaran los fenómenos tal cual se dan en su contexto natural, y en los diferentes entornos de trabajo.

El personal de Hidropaute será seleccionado de acuerdo a características específicas como son edad, sexo, antigüedad en Hidropaute y cargo que desempeña.

Se elaboran encuestas sobre la influencia de la tecnología en el entorno y en la comunicación personal y pública, para realizar a toda la muestra. Mediante el cual se podrá saber cuáles han sido las transformaciones que se han presentado por la aplicación de las tecnologías y como ha ido cambiando la cultura organizacional y posteriormente se realizará una comparación para ver las diferencias en los tres grupos a ser analizados.

Las técnicas:

a) Observación participativa

Al formar parte de la Unidad de Negocio Hidropaute, resulta más fácil observar las diferentes situaciones que se dan en la empresa “aprender observando” y comprender de mejor manera los problemas que suscitan en las actividades de cambio social. Es factible acceder a las personas que trabajan en Hidropaute porque son en su mayoría conocidos, no se va a sentir la presencia de un extraño, la idea es pasar por desapercibido para que no se modifiquen los ambientes. Se lleva un registro de las

percepciones, testimonios, juicios y comprensiones que son aportados por todos aquellos que son convocados para intervenir en las distintas fases de la investigación.

Observar lo cotidiano, pues al estar inmersos en una empresa no nos damos cuenta de muchas cosas que suceden alrededor, es decir que mediante la observación participativa se va a comprender cuál es la realidad social en la que estamos inmersos.

b) Análisis de documentos

Se buscó, recolectó y analizó varios documentos de fuentes primarias creados en los momentos en donde se implementaban las diferentes tecnologías en Hidropaute y que quedaron como sustento de diferentes decisiones tomadas en las fechas en las que se desarrollaron, implementaron y cambiaron las tecnologías, todo ello con la finalidad de que sirvan como sustento de trayectoria tecno simbólica en esta investigación.

c) Entrevistas

Realizar varias entrevistas a profundidad a personas relevantes que contribuirán de mejor manera con la investigación, es decir personas de la alta gerencia, quienes toman decisiones, a los técnicos, a los diseñadores y desarrolladores de las tecnologías y a diferentes grupos de usuarios.

Instrumentos

- a) Guía para las entrevistas a las autoridades
- b) Guía para las entrevistas a los técnicos
- c) Guía para las entrevista a los trabajadores

Registros

- a) Audio: entrevistas, observación participante
- b) Escrito: Tablas, formatos, sistematización de respuestas
- c) Gráficos: fotografías e imágenes
- d) Diario de campo
- e) Análisis de documentos

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

Para el análisis de esta investigación se va a revisar algunas teorías sobre la tecnología (versión de teche griega), la cual nos permite revisar la ciencia y la tecnología como sistemas culturales (Medina), así también la perspectiva tecno simbólica de la sociología de la tecnología que incluye las perspectivas constructivistas (Bijker) y basándonos en las concepciones metodológicas del actor red (Callon y Latour), teorías que se oponen al determinismo tecnológico. Desde esta perspectiva en la Unidad de Negocio Hidropaute no se ha realizado anteriormente ningún estudio que detalle los cambios culturales por la implementación de diferentes tecnologías a lo largo del tiempo.

1.1. LA TECNOLOGÍA GRIEGA

1.1.1 Ciencia, tecnología y cultura

Hablar de tecnología y cultura, es tema de todos los días y cada vez hay mayor interés por el mismo hecho de que vivimos en un mundo de constante transformación, estamos atentos a los avances que la tecnología nos presenta, y así no dejamos de estar actualizados⁴.

Para ello considero importante revisar la teoría de tecnología griega planteado por Manuel Medina, en la cual analiza la cultura desde dos puntos de vista: primero, desde ciencia y tecnología, y segundo desde las ciencias humanas; así explica que para comprender la ciencia y la tecnología como elementos culturales no se necesita regresar a cero, sino que hay que revisar la visión prometeica de la concepción integrada de las culturas. (Medina, 2000)

⁴ Actualizado: este término es muy utilizado en términos de tecnología, todo el tiempo estamos actualizándonos, conociendo algo nuevo, y la mayoría de las veces compartimos con las personas cercanas o nuestra red, es en la práctica en donde estamos aprendiendo frecuentemente.

1.1.1.1 Origen de las grandes divisiones filosóficas

Medina para revisar las grandes divisiones filosóficas se remonta a la Grecia del siglo IV a.C., en donde se fraguaron la ciencia, naturaleza, tecnología y cultura para valorar e implementar las innovaciones técnicas, políticas y sociales de esa época. Los filósofos de aquellas épocas tenían la idea de cultura como “un proceso histórico, por cuya creación el hombre se diferencia de los animales y afirma su superioridad... concebido en una unidad inescindible y en la dependencia de los elementos que lo producen. Esta unidad, resulta quebrada en Platón” (Modolfo, 1960: 111; citado en Medina, 1996:70).

Es importante anotar que Manuel Medina en la época griega, considera la tecnología como los procesos y las prácticas que abarcan las dimensiones científicas de las elaboraciones conceptuales y teóricas, y la social de las instituciones, relaciones e intereses, así como la dimensión tecnológica de procedimientos y artefactos materiales. (Ídem: 86)

Tanto las producciones tecnológicas como las realizaciones culturales, configuran los sistemas culturales mediante redes de significado, esto se da porque las cualidades básicas de los sistemas culturales en donde interviene la tecnología, están mediadas por artefactos, técnicas, construcciones materiales, que en su conjunto forman un entorno simbólico de conceptualizaciones, interpretaciones y legitimaciones que hacen viable el sistema cultural.

Es a partir de Medina que se plantea una ruptura en la perspectiva cultural del enfoque de CTS que conduce a la posibilidad de superar las teorías puramente interpretativas de la tecnología para tener en cuenta la estrecha vinculación entre sus interpretaciones, valoraciones e intervenciones. En ella, los métodos de investigación deben servir de instrumentos útiles para realizar una reconstrucción cultural de la tecnología en pro de comprender su constitución, impactos e implantación. La tecnología, en realidad, es un entramado de sistemas culturales que determina y es determinado en todo momento.

1.1.1.2 Divisiones filosóficas modernas

Manuel Medina plantea que si bien es cierto que durante el siglo XX ha evolucionado el concepto de ciencia, tecnología y cultura, es importante tener presente que las divisiones

de la filosofía antigua se han mantenido invariables en términos de lenguaje corriente, como en términos especializados y han surgido nuevas ramas de la filosofía que se han especializado en estudios de ciencia moderna y más adelante de tecnología. En la actualidad, la filosofía de la tecnología que es una versión muy similar a las divisiones antiguas entre ciencia, técnica y cultura, denominada filosofía humanística de la tecnología en 1994 por Mitcham, la cual identifica la tecnología con la producción y uso de artefactos materiales⁵. Y por otro lado se identifica la cultura como un espacio de las actividades humanas⁶. Heidegger, seguidor de esta corriente filosófica, manifiesta que, el desarrollo de la tecnología moderna va en contra de las consecuencias culturales y pone en peligro los valores humanos superiores e incluso la esencia del hombre.

Por otra parte la filosofía moderna manifiesta que el desarrollo tecnológico no representa ningún peligro para la cultura, sino que por el contrario es la clave para el progreso humano. Sin embargo esta valoración positiva de desarrollo es revisada por la filosofía analítica de la ciencia en el siglo XX, en donde divide a la ciencia y tecnología, la cual deberá dedicarse exclusivamente a los sistemas teóricos y conceptuales.

Otra de las divisiones filosóficas es la separación entre ciencia y sociedad, que a principios del siglo XX fue planteada por Max Weber en su doctrina de la neutralidad valorativa de la ciencia, quien explica la diferencia entre: la ciencia como conocimiento y constatación de hechos; y la interacción y confrontación de individuos y colectivos con sus intereses, y con sus diferentes ideologías.

1.1.1.3 Concepción integrada de la cultura

Las concepciones divisorias de la ciencia, tecnología y cultura no constituyen la única tradición interpretativa, desde la antigüedad, se sabe que en las tradiciones orales griegas se conoce que la forma de vida, las realizaciones y capacidades humanas tienen su origen en las técnicas donadas por los dioses. “En este contexto se define al hombre, como un ser humano que se diferencia de los animales, porque es capaz de dominar la técnica” (Shneider, 1986:94, citado en Medina, 2000:5). Es así que en la Grecia de los siglos V y VI, consideran a la música y a la medicina como técnica, así como a la poesía

⁵ Los artefactos materiales incluyen los procesos, métodos y procedimientos implicados.

⁶ Las actividades humanas pueden ser de carácter filosófico, artístico, religioso, intelectual, moral, etc.

y la adivinación; se asoció el ejercicio de la técnica con la sabiduría. Homero define *techne* como la forma de actuar que representan habilidad y destreza y la sabiduría radicaba en la perfección de la técnica. Por otro lado en la obra Prometeo, Esquilo replantea el origen de la cultura humana, en donde se deja claro el paso de un período originario de vida animal, lleno de ignorancias y carencias al estado cultural de su época, su diferencia consiste en el desarrollo de varios tipos de técnicas; se incluye a las capacidades intelectuales como las de la construcción y al uso de artefactos, todas ellas denominadas *technai*, sin que se diferencie entre ciencia y técnica.

En esta misma concepción Protágoras culmina la interpretación integrada de la cultura, en donde incluye a las técnicas políticas y al derecho, el cual sustenta que la política es una técnica necesaria para la subsistencia de las ciudades, por tanto una capacidad cultural que se transmite de generación en generación, según esta la técnica no es obra de los dioses sino resultado de la creatividad cultural de los hombres.

En la Grecia año 500 a. C. tanto la filosofía como la literatura coinciden que la concepción integrada de la cultura es una variedad de técnicas de todo tipo que se practican y se enseñan sistemáticamente, esta concepción permaneció viva hasta en el siglo I.

1.1.1.4 Concepciones modernas de la cultura

En el siglo XX, se reencuentra la concepción integrada de la cultura desde el campo de las ciencias sociales, Taylor, de los fundadores de la moderna antropología, define la cultura o civilización como todo complejo que incluye conocimientos, creencias, arte, moral, leyes, costumbres y toda capacidad y hábito adquirido por el hombre como miembro de una sociedad (Taylor, 1871). En la actualidad la antropología, entiende por cultura al estilo de vida total, que incluye todos los modos de pensar, sentir y actuar.

En la arqueología moderna se comprende a la cultura como la combinación de materiales, actividades y pautas que conforman un sistema cultural. Por otro lado para los estudios culturales, la división entre ciencia, tecnología y cultura han perdido la integridad disciplinaria y ontológica ya que se impregnan y penetran mutuamente. Es decir todo está revuelto, lo que pertenecía a cada una de ellas, ahora encuentra una

conexión en los procesos en donde todas se vinculan formando gran complejidad (Plant, 2006:214, citado en Medina, 2000:7)

1.1.1.5 Integración cultural en estudios de ciencia y tecnología

En la segunda mitad del siglo XX las concepciones de Wittgenstein sobre la técnica y la ciencia como prácticas culturales, y de la cultura como un complejo entramado de prácticas técnicas han sido un punto de partida para los conceptos de ciencia y tecnología. Langdon Winner se remite a este autor para definir la tecnología como “formas de vida” (Winner, 1987) y David Bloor lo hace para mostrar la sociología del conocimiento como heredera del tratamiento wittgensteiniano del conocimiento “como algo que es social en su esencia” (Bloor, 1983).

En este mismo ámbito Wittgenstein influyó en la idea de sociedad como formas de organización de las interacciones sociales, es decir la estructura; en donde el sociólogo Giddens define estructura social como “técnica o procesamiento generalizables que se aplican a la reproducción de las prácticas sociales” y que es relacionado con la interpretación de lenguaje como dominio de técnicas de Wittgenstein (Giddens, 1995)

Dentro de las líneas filosóficas, además de la filosofía de la ciencia, la filosofía constructiva ocupa el primer lugar en los estudios sistemáticos de la ciencia como práctica y cultura. Paul Lorenzen fue el impulsor de la teoría constructivista de la ciencia que se desarrolló a partir de los años sesenta en Alemania.

Para Lorenzen la ciencia moderna “se muestra como un producto de nuestra cultura técnica: se basa en una práctica precientífica exitosa” y “toda técnica (teoría) solo puede comprenderse sobre la base de una técnica parcialmente exitosa” (Lorenzen, 1978).

Dentro de este mismo enfoque cultural, Andrew Pickering caracteriza el paso de la ciencia como conocimiento, a la ciencia como práctica y cultura, la cual consiste en reingresar en el concepto de cultura científica, todas las dimensiones de la ciencia (conceptuales, sociales y materiales), las cuales han sido tratadas de una manera fragmentada. Pickering entendía por cultura “las cosas hechas de la ciencia, en donde

incluyó habilidades, relaciones sociales, máquinas e instrumentos, así como hechos y teorías científicas” (Pickering, 1995).

1.1.2 La cultura de la tecnociencia: ciencia y cultura como prácticas culturales

Medina indica que luego de exponer los enfoques culturales generales que forman parte de la concepción integrada de la cultura, es necesario revisar el marco conceptual y teórico que permita demostrar el tratamiento metódico de las tecnociencias contemporáneas como prácticas, sistemas y redes culturales.

1.1.2.1 Artefactos, técnicas y prácticas

Mirando a la tecnología de una forma integrada, no sólo está compuesta por capacidades, actividades y realizaciones simbólicas, sino también como técnicas y artefactos materiales, es decir formas organizadas de interacciones sociales, políticas, económicas y prácticas relacionadas con los seres vivos y su entorno natural. Si bien cualquier práctica cultural implica un entramado de diversos dominios en cuanto que todas las prácticas vienen mediadas por artefactos materiales, representadas e interpretadas simbólicamente, articuladas socialmente y ubicadas ambientalmente; pues los artefactos y las técnicas materiales han sido decidoras en toda práctica cultural desde los orígenes de las culturas humanas.

Los artefactos materiales forman parte de los objetos construidos por la actividad humana, que una vez producidos pueden durar mucho tiempo por su propia independencia, tomando en cuenta que su estabilidad material es relativa y en varios casos limitado por su deterioro.

Por lo tanto producir un artefacto operativo significa estabilizar una técnica; usar un artefacto operativo significa actualizar una técnica. A diferencia de los artefactos materiales, las técnicas no perduran en el tiempo de forma separada de los colectivos culturales que los producen y usan, a no ser que se transfiera a otro colectivo. Su estabilización es muy relativa porque determinadas técnicas pueden desestabilizarse cuando se las deja de actualizar por el desuso u olvido, hasta llegar a desaparecer cuando se extingue el colectivo o la tradición cultural que la crearon y asimilaron.

Desde las primeras culturas orales se encuentran desarrolladas en su forma originaria las diferentes técnicas fundamentales como dominios culturales básicos,

correspondientes a técnicas materiales, simbólicas, organizativas y biotécnicas; cada dominio corresponde originariamente a la estabilización, construcción y uso de artefactos y técnicas específicas. El dominio de las técnicas materiales está relacionado con los artefactos y técnicas específicas; el de las técnicas simbólicas comprende artefactos y técnicas de representación, interpretación, comunicación e interacción simbólica; las técnicas organizativas aborda la interacción entre los seres humanos, coordinación de actividades y la organización social; y por último las técnicas biotécnicas es la interacción de los seres vivos animales y vegetales con los medios bióticos.

Estos diferentes dominios culturales se los debe de mirar a modo de coordenadas que sirven para hacer perceptibles los complejos entramados de las prácticas culturales, se podría decir que en la complejidad de las prácticas culturales no hay prácticas puras, es decir que correspondan a un solo dominio cultural, sino que es híbrida al estar medida artefactualmente, estabilizada e interpretada simbólicamente, articulada y realizada socialmente y situada ambientalmente.

1.1.2.2 Sistemas culturales y culturas

Las prácticas culturales están formadas por diversos agentes junto con el ejercicio por parte de los mismo con actividades específicas modeladas por técnicas, conforme a procedimientos e interpretaciones reproducibles y capaces de ser aprendidas y enseñadas, y por tanto generalizables.

Medina dice que los entornos de una práctica están compuestos por legados culturales, es decir, por las técnicas, artefactos, instituciones, recursos (materiales, simbólicos, organizativo y biotécnico) y colectivos implicados en el ejercicio de la práctica. Lo que configura una práctica en cualquier modalidad, es su entorno material, simbólico, organizativo o biotécnico (emsob)⁷. En base a lo social toda práctica tiene una base simbólica y es medida por técnicas y artefactos materiales. Mientras que toda práctica simbólica es principalmente social y se plasma de manera más o menos inmediata, materialmente. Y todas las prácticas técnicas se realizan socialmente, se sostienen simbólicamente y es objeto de interpretación. Al igual que la práctica, un

⁷ emsob: entorno material o conjunto de artefactos, técnicas, construcciones o recursos materia

emsob forma un entramado inseparable en donde se pueden distinguir las modalidades técnicas que la componen: (Plant, 2006:214, citado en Medina, 2000:9)

- a. Entorno material: conjunto de artefactos, técnicas y recursos materiales
- b. Entorno simbólico: formado por el conjunto de artefactos materiales y técnicas simbólicas de representación, interpretación, significado, legitimaciones y valores.
- c. Entorno organizativo: formas de organización e interacción comunitaria, social, económica, jurídica, política, reglas, roles, normas, y otros.
- d. Bioentorno: comunidades de seres vivos y medio biótico implicados por las prácticas biotécnicas y bióticas, se incluye tanto a seres vivos, artefactos, medio atmosférico, etc. que interviene en las actividades biotécnicas o bióticas.

Por tanto se puede considerar al sistema cultural como un entramado de una práctica y su *emsob*, y a su vez, los sistemas culturales se encuentran entramados entre sí, esto sucede cuando sus prácticas o entorno respectivos tienen componentes en común. Por lo tanto un conjunto de sistemas culturales que están entramados directamente o mediante una serie de sistemas intermedios, se da la relación de que están entramados entre sí y se da forma a una red cultural.

Al formarse la red cultural, los sistemas no se encuentran aislados sino que comparten entre sí agentes y o elementos de sus varios entornos. Estas relaciones culturales son las que articulan reticularmente los sistemas formando diferentes espacios culturales y que pueden distinguirse también subculturas como un subconjunto de sistemas culturales que forman igualmente redes culturales. El medio cultural de un sistema cultural o subcultura está dado por el conjunto de los sistemas culturales o de diferentes subculturas, respectivamente, las cuales integran la red global de la cultura.

Cuando una serie de dos o más culturas o subculturas están relacionadas por algunos de sus elementos sean idénticos, es decir que tengan algunos rasgos culturales en común se constituye una tradición cultural cuando estos elementos se han transmitido de unas culturas a subculturas o mediante la interacción y la reproducción cultural realizada por sus agentes.

1.1.2.3 Innovación, estabilizaciones e impactos

En los sistemas o las redes culturales se puede observar como las prácticas de los agentes como los diversos entornos culturales están configurándose recíprocamente, los cuales nunca se presentan como pasivos, ya que el proceso de desarrollo de una cultura viene configurado por la continua interacción transformadora entre humanos y no humanos en los entramados de prácticas y entornos

No existe ninguna cultura que permanezca todo el tiempo estable, por el mismo hecho de que se producen innovaciones culturales, es decir nuevos artefactos o técnicas que emergen en su entorno emso por la acción de sus agentes culturales. Las innovaciones pueden surgir como una producción interna de sus propios agentes o como la apropiación por parte de los agentes de innovaciones originarias de otras culturas, mediante la imposición de agentes de otras culturas externas. Pero para que cualquier innovación comience a formar parte de la cultura, esta tiene que pasar por un proceso de estabilización, la cual se convierte posteriormente en práctica y entorno propio de dicha cultura. Por lo tanto ha de estandarizarse, aceptarse, generalizarse e institucionalizarse como tal.

La innovación y la estabilización no son dos etapas aisladas sucesivas, sino que son realizaciones entrelazadas en un proceso interactivo propio del desarrollo de cada cultura. Cuando una innovación estabilizada de una cultura es transferida a otra cultura, es posible que sean metainnovadas, incorporadas y estabilizadas por agentes de nuevos sistemas culturales.

Ahora bien, el hecho de crear nuevas innovaciones, también se corre el riesgo de crear impactos al producir incompatibilidades en relación con sistemas culturales que ya hayan sido establecidos anteriormente.

Es así que el desarrollo de una cultura y de sus correspondientes tradiciones culturales esta dado, básicamente por la forma como se realizan los procesos de producción, estabilización de innovaciones y de la desestabilización de las tradiciones.

1.1.2.4 La cultura de los sistemas tecnocientíficos

Al elevar la ciencia a una plataforma filosófica en nombre de la objetividad y neutralidad asignadas, parecía estar muy encima de las prácticas tradicionales y por tanto mucho más allá de las valoraciones culturales y sociales. Sin embargo al acabarse

las grandes visiones modernas de ciencia, tecnología, sociedad y cultura, se estaban desconociendo, como irrelevantes, los contextos sociales y culturales decisivos para comprender la complejidad de los entramados tecnocientíficos. Siendo estos, los componentes de la ciencia y la tecnología, los giros reinterpretaivos, los encargados, a lo largo del siglo XX, de reivindicar como factores principales para la comprensión de la tecnociencia contemporánea. Actualmente se habla común mente de la cultura científica y tecnológica porque ha aumentado el interés de las diversidades culturales y relaciones interculturales; así como por el consecuente progreso tecnológico.

El cambio de cultura por tecnocultura es una forma de aceptar la unión de la ciencia y la tecnología como modalidades culturales; este es el reto del siglo XXI al manejar, valorar y comprender culturalmente la propagación de la tecnología, pero con el riesgo de quedarnos en el camino por las divisiones filosóficas antiguas y actuales de ciencia, cultura y naturaleza. Es por ello que Medina, por el contrario manifiesta que, es necesario contar con un claro marco conceptual y teórico para comprender la ciencia y la tecnología como realizaciones culturales y manejar culturalmente las consecuencias de las innovaciones. (Medina, 2000:21)

1.1.3 Tecnociencia y tecnocientificación: retos y modelos

Como tercer punto, Medina manifiesta que para entender la tecnociencia y los sistemas tecnocientíficos como prácticas y culturas implica la posibilidad de superar las teorías interpretativas de la ciencia y la tecnología para comprender la estrecha vinculación entre la interpretación, valoración e intervención. Es decir que la tarea de los estudios de ciencia y tecnología no se debe reducir únicamente a la producción de sistemas interpretativos.

Un objetivo importante para encarar los retos de la tecnociencia y la tecnocientificación cultural consiste en estudiar y estabilizar modelos culturales de interpretación, valoración en intervención; dicho de otra manera, prácticas, recursos y entornos de análisis y de reconstrucción que sirva para interpretar y comprender la estructura y la dinámica de los procesos de innovación, estabilización y transformación de las subculturas tecnocientíficas, y a partir de ahí valorar los impactos y tomar las mejores decisiones en dichos procesos.

1.1.3.1 Tecnociencia, los retos de la interpretación

En el siglo XXI se puede evidenciar que las innovaciones tecnocientíficas han sido fundamentales y han configurado las culturas propias del siglo XX, cambiando decisivamente los modos de vida, los entornos materiales, interpretativos y valorativos, las organizaciones sociales, económicas, políticos junto con el ambiente de la época. Se podría decir que de aquí en adelante la influencia de las tecnociencias va a ser aún más determinante.

En la actualidad un sinnúmero de producciones tecnocientíficas se han encargado de confirmar una proliferación de híbridos, de las divisiones tradicionales en un entramado de ciencia, tecnología, política, naturaleza, economía, derecho y otros. Y cualquier polémica de su producción, interpretación o valoración desata un enorme ruido de diversos ámbitos que van desde la ciencia, la política, la sociedad hasta la religión, la moral y la cultura.

Por ello, a nuestra cultura actual le resulta complicado interpretar de manera correcta el entramado de los híbridos que la tecnociencia produce. Para ello se mira cómo hay que cruzar por toda la divisoria filosófica que separan la ciencia, sociedad, naturaleza y cultura. Cada día que pasa es más evidente que en nuestra cultura estamos rodeados de diversas tecnologías en el trabajo y en el hogar llenando todos los entornos y estilos de vida de híbridos tecnocientíficos.

El reto de la interpretación de las innovaciones tecnocientíficas consiste en manejar íntegramente sus diferentes manifestaciones como conectadas continuamente entre sí, en lugar de analizarlas aisladamente. Es sin duda un reto teórico filosófico del siglo XXI con respecto de la comprensión y a los componentes principales de la tecnociencia y de la tecnocultura. La interpretación y la reconstrucción cultural de las innovaciones tecnocientíficas es muy importante, porque es a partir de ahí es que vamos a comprender la constitución y la dinámica de su estabilización e impactos para abordar los retos con los que nos encontramos en la implementación, mediante la valoración de sus consecuencias y la intervención en su desarrollo, de esta manera las innovaciones que se producen y que se estabilizan tecnocientíficamente forman entramados de nuevos sistemas culturales, con esto existiría una relativa libertad para realizar innovaciones tecnocientíficas que han de configurara nuestra cultura en el futuro.

Como ya se anotó anteriormente, los nuevos sistemas tecnocientíficos que han sido ya estabilizados dentro de las subculturas científicas, son posteriormente exportados y estabilizados en las culturas extracientíficas en donde operan la tecnocientificación y la transformación de los mismos. La tecnocientificación operada por los nuevos sistemas biotecnocientíficos ha dado lugar a los más significativos impactos en la transformación de los sistemas culturales tradicionales. Como ha ocurrido por ejemplo en la agricultura, ganadería y la medicina; en donde se han caracterizado por las prácticas y entornos de intervención *blando*, es decir, basados en procedimientos que respetaban la espontaneidad y la autonomía originaria de los agentes y de los procesos biológicos, y con una determinada ayuda de intervención direccionada a obtener los resultados deseados. Por el contrario están los sistemas biotecnocientíficos que se basan en prácticas y entornos *duros* de intervención y control tecnocientífico, en donde priman los procesos desarrollados en los laboratorios de biotecnología y de ingeniería genética, y se tiende a eliminar la autonomía y espontaneidad originarias de los procesos intervenidos para asegurar su total control y reproducibilidad. Es por eso que en la tecnocientificación de la agricultura, ganadería y medicina se ha ido desde la utilización de abonos químicos hasta el empleo de hormonas sintéticas y los más recientes procedimientos biotecnológicos y genéticos para la reproducción y selección y creación de especies animales y vegetales.

En la actualidad todas las tendencias apuntan claramente hacia una tecnocientificación total, y se hacen extensivas las formas de intervención tecnocientífica a cualquier dominio cultural que pueden ser objeto de la misma. La proliferación y difusión de las sistemas tecnocientíficos, a nivel mundial, especialmente de los relacionados con las nuevas tecnologías de la información y comunicación, no solo han operado la tecnocientificación global de las culturas europeas, sino que a través de transferencias culturales se ve que es cada vez más acelerado, dándose paso a una tecnocientificación global y por consiguiente la homogenización de las culturas en una escala planetaria.

La configuración tecnocientífica de las prácticas implica entornos tecnocientificados, es decir que los entornos son cada vez más controlables. Los sistemas tecnocientíficos son únicamente exportables ya que solo pueden estabilizarse en medios culturales extracientíficos, a donde se transfieren las condiciones de

laboratorios originarios para garantizar su funcionamiento, eliminando así problemas potencialmente incontrolables en los procesos deseados. Se podría denominar también como el *perfeccionamiento de los sistemas*, mediante un refuerzo en los diseños tecnocientíficos, creándose una política del modelo tecnocientífico de intervención, en donde por su propia dinámica se tienda a la transformación y organización del conjunto de entornos materiales, simbólicos, sociales y de los bioentornos en entramados totalmente predecibles y controlables.

Estos entramados son cada vez más complejos y propensos a que fallos “relativamente” pequeños terminen en graves consecuencias, como es el caso de la energía nuclear, los sistemas informáticos, vuelos espaciales y otros, en donde cada vez hay más capacidad de intervención y control, así como también hay más potencialidad de desestabilización de riesgos, accidentes y de consecuencias no deseadas.

Ahora, los grandes retos de la tecnocultura basados en el imperativo tecnocientífico y del modelo tecnocientífico de intervención está dado en la aplicación absoluta de los mismos, que nos conducen al desarrollo de la cultura de riesgos, y, por consiguiente a una crisis cultural que no es fácilmente manejable solo con los medios de valoración e intervención científica.

1.1.3.2 Modelos de interpretación, valoración e intervención

Los sistemas culturales tradicionales son bastante inestables por la proliferación de los entornos cada vez más tecnocientificados; estos sistemas están constantemente promovidos por una avalancha de innovaciones, exportaciones y transferencias tecnológicas, las cuales desestabilizan y generan impactos y riesgos difíciles de resolver, en algunos de los casos por las resistencias culturales y, en otro, constituyen los desencadenantes principales, a nivel mundial, de las crisis más relevantes en la actualidad como son: la automatización y el control informático del trabajo, el control de los medios informáticos y de comunicación, la delincuencia informática, la globalización, la marginación y otros más.

Por todo ello, el reto de las culturas del siglo XXI está enfocado a la necesidad de modelos de comprensión, de valoración, y de resolución de los impactos, tratando de revisar modelos de desarrollo dirigidos a manejar crisis y riesgos y a disminuir las confrontación a través de la estabilización como sistemas culturales de prácticas,

entornos y recursos capaces de mejorar en general los procesos de producción y estabilización de innovaciones tecnocientíficas y de desestabilización de tradiciones culturales.

1.1.3.3 Modelos tecnocientíficos de desarrollo

Como consecuencia de la tecnocientificación de la intervención política, las prácticas de valoración e interpretación fundamentadas en leyes, en sistemas de organización social, voluntades políticas y más se han transformado en modelos de desarrollo en los que prevalecen la valoración, la intervención y el control basado en los sistemas tecnocientíficos, es así que el modelo de desarrollo que más implantación política tiene es el desarrollo económico sostenido.

Este modelo de desarrollo parte de un crecimiento económico constante, impulsado por las leyes del mercado competitivo. Se cree que este crecimiento posibilitaría un desarrollo general, es decir, crecimiento económico, social, político, capaz de superar problemas como el desempleo, inestabilidad social, política o el subdesarrollo, teóricamente esta doctrina se basa en las doctrinas del liberalismo económico, haciendo que el propio sistema del mercado resuelva todo.

Adicionalmente, este modelo de desarrollo sostenido, va ligado a la idea de desarrollo tecnocientífico como un proceso regido por la lógica inmanente de carácter determinista. De acuerdo a este determinismo, las innovaciones tecnocientíficas se imponen por sí mismas de forma imparable, porque están dadas como la resolución de los problemas o la satisfacción de necesidades y formas más eficaces, más económicas, más simples o más cómodas. Y así, según este modelo, el desarrollo tecnocientífico es el motor que impulsa el progreso económico, social y político; por lo tanto, toda innovación tecnocientífica es positiva.

De acuerdo a este modelo, los únicos agentes propiamente capacitados para decidir y llevar a cabo las intervenciones adecuadas son los expertos tecnocientíficos.

1.1.3.4 Modelos culturales de desarrollo

Al igual que la incompatibilidad en los modelos de desarrollo tecnocientíficos constituyen uno de los desencadenantes principales de los conflictos actuales, en los modelos culturales de interpretación, valoración e intervención deben calibrarse para evitar las problemáticas.

Un modelo cultural de desarrollo compatible debe tener por objeto, las prácticas y los recursos suficientes para estabilizar la diversidad de formas de vida y sus desarrollos. Para configurar este modelo en relación con los sistemas culturales, las subculturas y las tradiciones que forman cada cultura distinta con relación a los agentes, prácticas, entornos y medios culturales.

Este modelo de desarrollo parte de la práctica de los agentes culturales que conocen la complejidad de los procesos de innovación, estabilización y transformación cultural, aquí no hay competencias culturales como en el caso de las tecnocientíficas. Son los propios agentes de estas culturas los que toman parte directamente en la resolución de conflictos.

Al contrario si el desarrollo tecnocientífico determinante prevalece sobre los sistemas culturales tradicionales, estamos hablando que de una forma arrolladora existe una homogenización creciente de las diversidades culturales a escala mundial, y se hace posible la palpable globalización supercultural.

Sin embargo, ya en el siglo XXI los sistemas tecnocientíficos no son creaciones aberrantes que pongan en peligro la cultura y la propia humanidad, sino que forman realizaciones culturales que marcan distintivamente las culturas actuales. El reto que se plantea es el de interpretar y valorar las consecuencias irreversibles a las que nos puede dirigir las estabilizaciones de innovaciones tecnocientíficas, así como los proyectos que permiten aprovechar las oportunidades, evadir los riesgos y decidir que se va a hacer y cómo se va realizar.

Las subculturas tecnocientíficas y las subculturas de interpretación, valoración e intervención se deben integrar y así formar las *culturas híbridas* de desarrollo compatible, en donde sea posible fomentar el bienestar conjunto de humanos y no humanos, tanto en las prácticas como en los entornos de cada una de las culturas.

1.2 CONSTRUCTIVISMO

En la década de los años sesenta se inicia la sociología del conocimiento científico como una reacción frente al estrecho lineamiento impuesto a la sociología de la ciencia por una perspectiva mertoniana. Al inicio varios autores británicos comenzaron a poner en entredicho la división disciplinar de la sociología clásica de la ciencia, pues la sociología debía limitarse al estudio de las características institucionales de la ciencia (normas de comportamientos de los científicos, la estratificación social de la ciencia) y los análisis de los contenidos de la ciencia pues se debería dejar en manos de la filosofía o metodología de la ciencia. Pero varios autores como David Bloor, Barry Barnes, Donald MacKenzie entre otros, abogaron por que se le de un tratamiento diferente a la sociología.

En la actualidad y durante más de dos décadas de desarrollo y evolución, puede afirmarse que la sociología del conocimiento científico ha demostrado que la presencia de factores sociales es tan manifiesta en la buena como en la mala ciencia. (Mackenzie, 1990: 10)

1.2.1 Construcción Social de la tecnología – SCOT

Esta teoría es propuesta por Wiebe Bijker y Trevor Pinch, la cual es considerada como uno de los modelos más relevantes en los estudios de las dinámicas de la tecnología.

Nació a partir de la crítica a modelos lineales de la tecnología y la ciencia, como respuesta a la corriente determinista, a través de esta teoría Bijker y Pinch intentan volver a pensar en la historia y la sociología de la tecnología. Los cuales consideran que se debe estudiar la evolución del artefacto que de poco a poco va pasando de diseño pobres e inclusive algunas de las veces, inapropiados a uno que finalmente se consolida como el mejor gracias a todas las ventajas técnicas que brinda. Esto se consigue realizando un análisis en donde se deconstruyen las versiones lineales y se plantea el reto de “abrir la caja negra⁸” para poder entender ¿cómo una tecnología se impone sobre otras?, ¿porqué unos grupos se imponen con un tipo de tecnología?, ¿porqué se cree que un determinado diseño de artefacto cumple mejor determinado propósito?, ¿cómo el

⁸ El término “caja negra” desde la perspectiva del constructivismo, es considerado un elemento único, aunque este conformado por varias partes y hace referencia a descubrir que en su interior se presentan varias dinámicas que se deben estudiar porque están íntimamente ligados a cambios sociales.

diseño de una tecnología es el proceso de negociación de interpretaciones entre los grupos sociales?

El presunto principal del SCOT es que el cambio tecnológico no tiene como motor una lógica exclusivamente técnicas, como piensan los deterministas, sino que es producto del interjuego de los diversos grupos sociales que le otorgan diferentes significados a los artefactos tecnológicos.

Es importante conocer los principales conceptos que se manejan en SCOT y la relación con la ciencia, sociedad, política y economía.

1.2.1.1 Grupos sociales relevantes

La primera fase que plantea el modelo SCOT es la identificación de los grupos sociales relevantes, que son concebidos como aquellos grupos que atribuyen un significado unánime a un artefacto técnico.

Los grupos sociales relevantes son considerados fenómenos emergentes que se producen como efecto de asociaciones entre elementos de naturaleza heterogénea, igual que sucede con la tecnología. Estos grupos sociales no pueden ser considerados como un simple recurso para explicar la construcción de los fenómenos naturales o técnicos.

1.2.1.2 Flexibilidad interpretativa

Este concepto es importante ya que tiene la finalidad de dar cuenta de la diversidad de sentido otorgado por diversos grupos sociales relevantes a la entidad tecnológicamente estudiada. En cada grupo social, al otorgar un significado al objeto, se forma un artefacto diferente al otro grupo social, a pesar de tratarse de un mismo objeto analizado. Los grupos sociales tienen distintas expectativas sobre el artefacto tecnológico, tiene diferentes requerimientos y diferentes criterios de evaluación, por lo que el concepto de flexibilidad interpretativa también aporta a la explicación de cómo cada grupo social considera la viabilidad, funcionamiento y la prueba del artefacto.

Bijker explica que un artefacto no es exitoso porque funciona, sino que es el grupo social que luego de varias disputas, negociaciones y presiones, llega a definir si el artefacto es o no exitoso. Es decir que el funcionamiento de un artefacto no asegura su éxito, sino que es una contingencia que se construye socialmente. “El funcionamiento de una máquina no debe ser considerado como la causa de su éxito sino como el resultado de haber sido aceptada por grupos sociales relevantes” (Bijker, 1993, 119).

1.2.1.3 Clausura y estabilización

Este concepto es fundamental para comprender la construcción social del artefacto y el proceso mediante el cual disminuye la flexibilidad interpretativa. Bijker hace referencia a la *clausura* con relación a la flexibilidad interpretativa y la *estabilización* en relación con los grupos sociales relevantes.

Por lo tanto con la clausura disminuye la cantidad de visiones, y un artefacto es elegido sobre el resto de las opciones, estableciéndose un modelo, mientras otros son eliminados. Dándose en este punto por finalizado el proceso de innovación, a menos de que reabra el caso por diferentes situaciones como: cambio de grupo social, interpretaciones diferentes sobre el artefacto, diferentes relaciones de poder.

A partir de la clausura y estabilización se genera un obscurecimiento de los hechos que llevaron a la construcción final del artefacto, por ello se dificulta “concebir el mundo tal cual existía antes de la clausura” (Bijker, 1995:271)

1.2.1.4 Marco tecnológicos

Los marcos tecnológicos incluyen un conjunto de elementos que se producen cuando interactúan los artefactos y los grupos sociales, se puede incluir conocimientos científicos, tecnología, definiciones de funcionamiento, sistemas de producción, formulación a problemas y soluciones. De este modo ya no es el aparato tecnológico el objeto de análisis, lo que conlleva por lo general a abordajes deterministas tecnológicos, sino el marco tecnológico en donde se integran varios elementos tecnológicos y sociales.

Primero, un marco tecnológico es heterogéneo, en el sentido de que no se refiere excluyentemente a un dominio cognitivo o social. Entre los componentes de un marco tecnológico se encuentran tanto artefactos ejemplares como valores culturales, tanto objetivos como teorías científicas, protocolos de testeo o conocimiento tácito.

Segundo, los marco tecnológico no son entidades fijas -son desarrollados como parte de los procesos de estabilización de un artefacto. Su carácter interactivo los hace conceptos intrínsecamente dinámicos. Un marco tecnológico no reside internamente en individuos o externamente en la Naturaleza -es externo al individuo, pero interno al conjunto de interacciones individuales en los grupos sociales relevantes. Por lo tanto, un marco tecnológico necesita ser sostenido continuamente por interacciones, y sería sorprendente que sus características permanecieran sin cambios.

Tercero, los marcos tecnológicos proveen los objetivos, los pensamientos, las herramientas de acción. Un marco tecnológico ofrece tanto los problemas centrales como las estrategias orientadas a resolverlos. Pero, al mismo tiempo, al desarrollarse un marco tecnológico se restringirá la libertad de los miembros de los grupos sociales relevantes. La estructura generada por interacciones restringirá las interacciones

siguientes. Dentro de un marco tecnológico no todo es posible (aspecto centrado en la estructura) pero las restantes posibilidades serán más claras y factibles para todos los miembros del grupo social relevante (aspecto centrado en el actor) (Bijker, 1993. 123).

1.1.2.5 El Poder

El SCOT incluye el concepto de poder desde un nivel de los grupos sociales relevantes que influyen en una tecnología, como en la dinámica de los marcos tecnológicos. Bijker identifica dos tipos de poder, uno desde una perspectiva de *poder semiótico* y el otro desde la *micropolítica del poder*. (Bijker, 1995:263) Las dimensiones de poder están dictadas desde el marco tecnológico, la cual regula la actuación de diferentes grupos relevantes y de sus respectivos miembros.

Desde la perspectiva del constructivismo social de la tecnología, el diseño y la evolución de los artefactos como del conocimiento tecnológico, no van por un camino lineal, sino que depende fuertemente de los contextos en los cuales se desarrolla, es decir que no depende únicamente del inventor sino de los grupos sociales sobre largos períodos de tiempo.

Esta teoría se cuestiona sobre cómo llega un artefacto a ser lo que finalmente es, no solo como diseño sino en cuanto a su significado conceptual, de función y de uso que le otorga una sociedad. La cual nos permite deconstruir la linealidad de las tecnologías aplicadas en Hidropaute y abrir la caja negra de estas tecnologías en donde se pueden entender como fueron los diseños de las tecnologías y como se construyeron las negociaciones con los usuarios para lograr un acuerdo en la implementación y su posterior estabilización.

La teoría SCOT es muy importante para realizar el análisis del cambio tecnológico, pero presenta algunas debilidades, como que no permite comprender adecuadamente las interacciones entre los diferentes grupos y no es clara en los mecanismos que operan el proceso de clausura, por lo que es necesario recurrir a la teoría del Actor Red como un instrumento metodológico y así comprender de mejor manera estas debilidades.

1.2.2 Trayectoria tecno simbólica y estilo tecnológico

Para entender la relación que existe entre los seres humanos y las máquinas a partir de la tecnología de la información, se va a utilizar dos herramientas teóricas metodológicas:

a) la Trayectoria tecno-simbólica y b) el Estilo tecnológico; que son opuestas a los planteamientos de la disciplina de la antropología para explicar los procesos específicos simbólicos que causan el desarrollo tecnológico de la Unidad de Negocio Hidropaute.

María Josefa Santos y María Teresa Márquez son quienes sugieren estas dos herramientas teóricas para analizar los procesos sociales a partir de las innovaciones tecnológicas: trayectorias tecno-simbólicas y estilos tecnológicos dentro del campo de la tecnología de la información. Con el afán de comprender los procesos simbólicos que configura una trayectoria de desarrollo tecnológico y la configuración cultural de los recursos técnicos, conductuales y discursivos que constituyen los actores para realizar una trayectoria.

1.2.2.1 Trayectoria tecno-simbólica

Las autoras de esta teoría utilizan la teoría y metodología de la economía evolucionista para lo cual inician diciendo que la acumulación de paradigmas tecnológicos dan como resultado una trayectoria; para el economista Giovanni Dosi un paradigma tecnológico es un modelo de solución de problemas tecnológicos basados en el conocimiento y las tecnologías materiales disponibles (Dosi, 1982). Una vez que se haga un seguimiento a un paradigma tecnológico, el investigador cuenta ya con herramientas para analizar las posibilidades de innovación de una empresa. Dichos paradigmas están sujetos a dos tipos de cambios: a) continuos, relacionados con el proceso de las trayectorias tecnológicas; b) discontinuos, tienen relación con la emergencia de un nuevo paradigma.

Es decir que para realizar un análisis de la trayectoria tecno-simbólica de una organización hay que revisar la historia de su formación, rescatando sus rutinas y capacidades, agregando el peso simbólico de la tecnología, es decir las representaciones de los trabajadores sobre procesos de asimilación y de innovación tecnológica, considerando la línea tecnológica en la que la empresa se encuentre inscrita.

Para definir la línea tecnológica hay que considerar la dinámica de los marcos tecnológicos, que desde el exterior, modelan los procesos técnicos internos y desde el interior, dictada desde la representación de los empleados.

La diferencia entre trayectoria técnica y trayectoria tecno-simbólica es que esta última está definida por continuas negociaciones culturales de varios grupos de la organización, mismos que no necesariamente son de la alta dirección sino de quienes intervienen en la reconstitución simbólica del proceso.

Es decir que el concepto de trayectoria tecno-simbólica implica necesariamente revisar los procesos y los resultados, en donde se pueden ubicar las competencias de la empresa, cuando hablamos de los procesos se entiende que a más de los tecnológicos se deberá revisar los organizacionales. Para delimitar la trayectoria tecno-simbólica de la organización hay que revisar la historia de su formación y en donde se rescate el peso simbólico de la tecnología de la organización, así como la línea técnica que le está inscrita.

Para definir la línea tecnológica se debe considerar la acumulación de capacidades que se reflejan en la capacidad de los marcos tecnológicos que desde el exterior forman los procesos técnicos internos y externos por otro lado la dinámica tecnológica interna. (Ma. Josefa Santos, 2003)

1.2.2.2 Estilo tecnológico

Este término fue creado por Thomas Hughes, con el propósito de estudiar los procesos de transferencia tecnológica y de explicar mecanismos de adaptación a partir de la incorporación de nuevos procesos. Esta propuesta es tomada por Márquez en donde se concibe el estilo como la respuesta creativa a un ambiente socio técnico donde los constructores adaptan, modifican o usan conocimientos de modo diferente al propuesto.

A manera de conclusión, las autoras de esta teoría, María Josefa Santos y María Teresa Márquez, utilizan la metodología de la arqueología para desarrollar su concepto, el mismo que tiene como finalidad estudiar los procesos de transferencia tecnológica y explicar los mecanismos de adaptación desplegados a partir de la incorporación de nuevos procesos, esta es la noción de estilo tecnológico. En este espacio es en donde se dan las negociaciones culturales, durante el proceso de construcción de artefactos tecnológicos, es decir, el estilo es la respuesta creativa a un nuevo ambiente socio-técnico donde los actores “adaptan, modifica o usan sus conocimientos, técnicas u objetos de una manera diferente al propuesto” (Santos, Márquez, 2003).

1.2.3 Cualidades políticas de los artefactos

Winner plantea que los artefactos poseen cualidades políticas⁹, la cuestión es afirmar que las máquinas, equipos, sistemas y estructuras con los que actualmente se cuentan en la Unidad de Negocio Hidropaute, tienen cierta forma de poder y autoridad específica. “Por tanto, el austero consejo que comúnmente se ofrece a aquéllos que coquetean con la idea de que los aparatos técnicos poseen cualidades políticas es: lo que importa no es la tecnología misma, sino el sistema social o económico en el que se encarna” (Winner et al, 2001)

El autor plantea que esta teoría sirve para corregir a aquellas personas que se preocupan de asuntos como “el ordenador y sus impactos sociales”, pero no se dan cuenta que detrás de los aparatos técnicos se puede descubrir las circunstancias sociales de su desarrollo, empleo y uso.

“la idea de que la tecnología se desarrolla únicamente como resultado de su dinámica interna y, entonces, al no hallarse mediatizada por ninguna otra influencia, moldea la sociedad para adecuarla a sus patrones. Aquéllos que no han reconocido aún los modos en los que las fuerzas sociales y económicas dan forma a las tecnologías no han ido mucho más allá de ese determinismo.” (Winner et al, 2001)

Winner plantea que la adopción de un determinado sistema técnico requiere de hecho, la creación y mantenimiento de un conjunto particular de condiciones sociales como ambiente de funcionamiento de dicho sistema. Es decir que ciertos tipos de tecnología necesitan que sus medios sociales se estructuren de un modo determinado, las tecnologías no pueden llegar a ser lo que son, si no se cumple con dichos requerimientos sociales.

1.3 DETERMINISMO

Para el sistema clásico, como su propio término lo dice, precisa la idea intuitiva y general de que el pasado determina el futuro. El determinismo social, establece que la tecnología y sus avances dependen de factores culturales, sociales y políticos que se

⁹ Cuando Winner habla de política hace referencia a los acuerdos de poder y autoridad en los grupos humanos, así como a las actividades que tiene lugar dentro de dichos acuerdos.

encuentran interrelacionados, y que forman un proceso histórico en donde el papel fundamental no es la determinación integral de una sociedad.

El determinismo tecnológico es quien establece el desarrollo de la sociedad a través de la instrumentación técnica. La organización, división y control de los trabajos depende del avance tecnológico. Es decir que las maquinas son quienes impondrán su lógica y características al trabajo del ser humano.

La teoría del determinismo tecnológico en esta investigación tiene como finalidad servir de sustento para explicar los discursos institucionales sobre las aplicaciones tecnológicas y el respectivo uso en la Unidad de Negocio Hidropaute, pues no considero que sean los aparatos tecnológicos los que determinen la cultura del grupo, pero considero apropiado exponerla, ya que me ayuda a impulsar con más fuerza al constructivismo social, pues es su fuerte corriente opositora.

Para definir de mejor manera esta corriente, a continuación, se va a revisar las propuestas de Robert Heilbroner y Bruce Bimber.

1.3.1 Propuesta de Robert Heilbroner

El historiador Heilbroner es quien más defiende el determinismo tecnológico, este autor trata de explicar hasta qué punto la tecnología determina la naturaleza del orden socio-económico, mostrando que el cambio tecnológico tiene una secuencia medio ordenada y que impone algunas características sociales y políticas a la sociedad en la que se encuentra. Afirma que las máquinas son el motor de la historia y que por tanto la tecnología influye directamente en el drama humano; y se analiza la influencia de la tecnología en la determinación de la naturaleza del orden socioeconómico.

Heilbroner trata de explicar el determinismo tecnológico a través de la historia así como explicar la historia por medio del determinismo tecnológico, mediante los siguientes propuestos.

- a. No existen estudios empíricos que demuestren que el determinismo tecnológico siga un orden fijo, es decir, no se puede pasar de la era de la energía nuclear sin haber pasado por la de la electricidad. Mediante este ejemplo el autor opina que si existe una determinada secuencia de tecnología productiva, para lo cual propone tres pruebas

- i. Simultaneidad de la invención: los descubrimientos se dan por un conocimiento y no por sorpresa
- ii. Ausencia de saltos tecnológicos: toda innovación representa un avance del arte con respecto al punto de partida.
- iii. El carácter predecible de la tecnología: varios científicos podrían predecir o afirmar sobre la naturaleza de la capacidad tecnológica, es decir exponer tecnologías con las que contaremos en el futuro.

Refuerza este autor diciendo que si existen etapas inherentes a la expansión del saber y que no solo se debe analizar la máquina como herramienta sino la eficiencia y eficacia de esta. “Parece que en el futuro, al igual que en el pasado, el desarrollo de la tecnología de producción dependerá de las limitaciones del saber y de la capacidad y, por lo tanto, será predecible, al menos en principio, como fuerza determinable del proceso histórico”(Heilbroner,).

- b. La tecnología de una sociedad impone una determinada pauta de relaciones sociales a esa sociedad.
 - i. Compensación de mano de obra: se debe escoger una mano de obra calificada que conozcan sobre un determinado tipo de trabajo. La automatización modifica más la combinación necesaria de cualidades.
 - ii. Organización jerárquica del trabajo: además de la mano de obra calificada se necesita de la supervisión y coordinación; a medida que se complica la producción, más complejos son los controles internos.
- c. Heilbroner hace referencia a Marx quien manifiesta que “un determinado modo de producción o escenario industrial siempre va unido a un determinado modo de cooperación o escenario social” (Heilbroner,).
 - i. El progreso tecnológico es en sí mismo una actividad social, es decir que el determinismo tecnológico debe consensuar que la actividad de la innovación y de la invención no es atribuible a todas las sociedades.
 - ii. El rumbo del avance tecnológico es sensible al rumbo social, porque es el resultado de la política social.

- iii. El cambio tecnológico debe ser compatible con las condiciones sociales existentes, es decir que una tecnología no debe ser coherente con una época sino con los factores económicos políticos entre otros.

- d. Desempeño tecnológico en la sociedad occidental moderna
 - i. La aparición del capitalismo es un fuerte estímulo para el desarrollo de una tecnología de producción.
 - ii. La expansión de la tecnología dentro de sistemas de mercado adoptó un nuevo aspecto automático.
 - iii. La aparición de la ciencia dio un nuevo impulso a la tecnología.

A manera de conclusión este autor nos dice que en las sociedades actuales el avance acelerado de la tecnología como su propagación asume los atributos de un proceso autónomo, generado misteriosamente por la sociedad e impuesta a sus miembros de una manera indiferente como imperiosa.

“El determinismo tecnológico es, pues, especialmente un problema de una determinada época histórica en la que se han desatado las fuerzas del cambio técnico, pero en el que aún son rudimentarias las agencias para controlar u orientar la tecnología” (.....)

El problema del determinismo tecnológico seguirá siendo relevante hasta que se forje un grado de control público de las tecnologías mucho mayor al existente actualmente. Es como una poderosa fuerza de la historia, Heilbroner hace un replanteamiento veinticinco años después de su primera investigación en donde dice que el determinismo tecnológico: altera la condición material de la existencia humana, las máquinas atribuyen poderes que poseen a las personas, demostrar que las tecnologías ejercen sus influencias de manera general y que el cambio tecnológico generará resistencia.

1.3.2 Propuesta de Bruce Bimber

Este autor no admite que existe un determinismo duro ni blando, dice que únicamente las explicaciones nomológicas son las verdaderas interpretaciones tecnológicamente deterministas.

Este autor también hace referencia a Marx quien manifestó que “la tecnología no era más que un tipo de combustible importante y eficiente del motor humano de la historia”, pero Bimber considera que el constante debate sobre el determinismo tecnológico se debe a la indefinición del término, así como hay autores que defienden a Marx hay otros quienes dicen que el materialismo histórico de Marx no tiene nada que ver con el determinismo tecnológico. Hasta no llegar a un consenso muy difícilmente se resolverá la cuestión de si el determinismo tecnológico es importante para interpretar la historia como lo plantea Heilbroner.

Por su parte Bimber plantea tres explicaciones causales que reciben el nombre de determinismo tecnológico:

1.3.2.1 Normativa

Factor que influye en la historia únicamente cuando las sociedades le dan un significado cultural y político, son dependientes de la cultura. Sobre esta causa Habermas, Bimber y Ellul dicen:

Habermas se basa en las actitudes humanas para indicar la influencia histórica de la tecnología, considera que las sociedades industriales dependen de una manera exagerada de las normas de eficiencia y productividad a la hora de dirigir la conducta de esos procesos. (Habermas,).

Bimber sugiere que la tecnología puede considerarse determinista cuando las normas mediante las cuales progresa son eliminadas del discurso político, ético y cuando los objetivos de la eficiencia son sustituidos por los debates sobre los métodos o medios y los fines basados en valores.

Para *Ellul* desde un enfoque normativo considera que en el determinismo tecnológico, la técnica no es únicamente la tecnología, sino que es la dominación de la vida social, política por los objetivos de la eficiencia.

1.3.2.2 Nomológica

Basado en las leyes de la naturaleza antes que en leyes sociales, está más ligado a la filosofía analítica, son independientes de la cultura y hace una afirmación ontológica.

El filósofo Peter Inwagen define el termino determinismo como “dado el pasado y las leyes de la naturaleza, solo hay un único futuro posible” (Inwagen, 1983)

Para Cohen el determinismo tecnológico es “la maquinaria y los poderes subhumanos cuando se alinean funcionan como agentes causales independientes de la historia”

1.3.2.3 Consecuencias imprevistas

Es decir que pone toda la atención en las consecuencias imprevistas de la empresa técnica.

1.4. CONSTRUCTIVISMO VS DETERMINISMO

Se nos dice que una vez que la tecnología ha ingresado en nuestras vidas, pues no queda otro camino que el de aceptar, puesto que la tecnología será quien decidirá nuestro futuro, tiene la clave del futuro humano, “cuando la tecnología cambia, el mundo también lo hace” (Longdon Winner)

Winner trata de examinar las condiciones del cambio tecnológico que sugieren que la gente asuma la necesidad histórica y por lo tanto renuncie a su derecho de participar en la toma de decisiones importantes. Podemos ver en medios de comunicación, en las empresas y en la política una aceptación entusiasta en la gente, quien acepta que la tecnología es algo muy importante.

Desde la Segunda Guerra Mundial se puede ver que el debate de la tecnología y la sociedad estaba centrado en una dinámica tecnológica, pues existía la opinión de que la tecnología era un tipo de fuerza determinante y unívoca. Un grupo de científicos sociales adoptó lo que se llamaría la teoría de la modernización, ellos creían que todas las sociedades pasan por etapas de crecimiento o etapas de desarrollo, atadas al avance tecnológico y a la integración de la sociedad. (Rostow, 1961).

Por otro lado los filósofos veían a la tecnología con beneficios pesimistas, como los altos costos para la libertad humana, la destrucción del medio ambiente, la producción reglada y el consumismo hueco. Tanto en los pesimistas como en los optimistas existía un acuerdo sobre la tecnología, que era la búsqueda de la eficiencia.

Durante las tres últimas décadas se ha tratado de demostrar la idea equivocada de que la tecnología es una fuerza lineal y unívoca, esto lo han realizado científicos,

filósofos e historiadores quienes tratan de describir y explicar el cambio tecnológico de una manera más precisa que la tecnología es solo una ciencia aplicada. Este trabajo sobre el cambio tecnológico ha demostrado que es posible que exista una elección humana en las necesidades y que exista libertad para escoger de acuerdo a las propias necesidades. “En los estudios de construcción social se descubre voluntarismo en el cambio tecnológico en contraste con ideas de inevitabilidad” (Longdon Winner)

Tras varios años de investigación se puede decir que no existe un desarrollo lineal y único, sino un avance en donde participan varios actores sociales. La historia revela que es un proceso de construcción en camino, el cual implica llegar a acuerdos, juegos de poder y compromisos.

La idea de que estamos siendo arrastrados por un proceso de cambio tecnológico dirigido por una ley, es conducida por quienes trabajan en el campo de los ordenadores. Se han aferrado a la idea de que el cambio social en nuestra época son llevadas por las necesidades que surgen del nuevo desarrollo de la tecnología electrónica exclusivamente.

En esta investigación se utiliza dentro del marco teórico el determinismo para explicar que las tecnologías implementadas en la Unidad de Negocio Hidropaute no son impuestas por la avalancha tecnológica en la que actualmente vivimos. Sino que es la propia empresa la que va construyendo las necesidades para contar nuevas herramientas que permitan mejorar su trabajo.

Adicionalmente el determinismo me permite explicar que en las sociedades actuales el avance acelerado de la tecnología asume los atributos de un proceso autónomo, generado misteriosamente por la sociedad e impuesta a sus miembros de una manera imperiosa, por tanto, se puede mostrar que los discursos de las autoridades respecto a las aplicaciones y uso de tecnologías no son las que modifican las prácticas culturales.

CAPÍTULO II

TRAYECTORIA TECNO-SIMBÓLICA

Es conocido a nivel mundial que las pequeñas, medianas y grandes empresas utilizan diferentes tipos de tecnologías para su desarrollo y dependiendo del tipo de negocio son comunes ciertas tecnologías y se aplican en algunos de los casos, mientras que otras tecnologías son diseñadas específicamente bajo ciertos requerimientos. También es conocido que los avances tecnológicos día a día nos presentan nuevos proyectos para trabajar de manera diferente o automatizada, propiciando en los empleados cambios culturales que suelen ser perceptibles.

En las empresas se han dado cambios radicales por el desarrollo tecnológico implementado y estas han cambiado su manejo sustancialmente, mediante mejoras en los servicios que prestan. En el caso de la Unidad de Negocio Hidropaute, voy a hacer un paréntesis y manifestar que, al ser una empresa que produce electricidad hidroeléctrica, y al considerarle a la electricidad como una tecnología de la que dependemos, pues casi todos los aparatos tecnológicos que tenemos tanto en la casa como en la oficina, requieren de electricidad para su funcionamiento, de hecho en el último trimestre del año 2009 pasamos por una emergencia eléctrica a nivel nacional y de Latinoamérica, son varias las causas por las que los países tienen bajos niveles de generación eléctrica y específicamente en Ecuador, porque la mayor producción de energía es hidroeléctrica, lo que hace que dependamos del clima, es decir si no tenemos la suficiente cantidad de agua para producir energía se realizan los famosos apagones, y estos afectan a todo nivel, solo basta con recordar lo fastidioso que era llegar a casa y no poder abrir la puerta eléctrica, sino que hay que hacerlo manualmente, los seguros de alarmas no sirven, propagando inseguridad, no hay luz para ver en la noche, volver a las velas y las linternas, no funcionan los teléfonos digitales y no nos podemos comunicar, no hay televisión y no nos podemos enterar de los acontecimientos del día, no hay como utilizar todos los artefactos de la cocina (microondas, refrigeradora, licuadora, etc.) que facilitan preparar los alimentos, no hay como utilizar la lavadora ni la secadora, hay que hacerlo manualmente y requiere de mayor tiempo; en fin puedo dedicarle toda una investigación a la falta de electricidad, la cual de por sí ya ha modificado nuestra estilo de vida y regresar siglos atrás es lo que a nadie le gusta, pues genera grandes molestias.

Y qué decir de las industrias, son las más afectadas, las pérdidas se ven reflejadas en sus índices económicos, para ellas la electricidad tiene un significado diferente, el dinero. Es por todo esto que no se puede descuidar el servicio de electricidad.

Por lo expuesto vale la pena resaltar que la Unidad de Negocio Hidropaute tiene la obligación de cumplir con el país, más allá de depender del clima, tiene que estar preparada para aprovechar de la mejor manera los recursos hídricos. Considero importante anotar este antecedente porque como empresa tenemos la obligación con toda la sociedad ecuatoriana de brindar energía limpia¹⁰ de una manera eficiente. Pues el Gobierno es el responsable directo de dotar de electricidad y la Unidad de Negocio Hidropaute tiene que cumplir con el Gobierno y la sociedad en general.

Es decir, que al ser Hidropaute una empresa estratégica del Ecuador, se ha considerado necesaria la implementación de varias innovaciones tecnológicas que permitan mejorar los procesos internos y así brindar cada vez mejor calidad en el servicio.

El término innovación se lo relaciona con cambio, se dice que las empresas hoy en día pasan diariamente por un constante cambio, porque nuevas aplicaciones o distintas versiones tecnológicas se implementan, pero estas innovaciones son relacionadas con lo técnico, si existe algún problema tecnológico, únicamente es revisada por los técnicos y más adelante se revisan los contextos sociales, económicos y políticos; pues únicamente cuando se le considera a la tecnología como *radical* se estudian los aspectos sociales a la par con los técnicos. Pero estas complicaciones únicamente se aceptan al final de la trayectoria, a pesar de que están desde el principio, pero no se les quiere ver (Hugues, 1983).

La Unidad de Negocio Hidropaute es una de las empresas que ha sentido cambios constantes por el uso de diferentes tecnologías en sus procesos, sobre todo en temas técnicos en donde la forma de trabajar de una forma manual a automatizada es un gran progreso, el control de la operación se recuperó, porque era la Corporación Nacional de Control de Energía, conocida como CENACE, quien manejaba por Hidropaute.

¹⁰ Se considera como energía limpia, aquellas que son generadas sin contaminar el ambiente y que pueden utilizar los recursos naturales, es decir generación hidroeléctrica, solar, eólica.

2.1 El Desarrollo tecnológico en la Unidad de Negocio Hidropaute

2.1.1 Antecedentes de la Unidad de Negocio Hidropaute

En 1974, mediante Decreto Supremo Nro. 1042, se dicta la Ley Básica de Electrificación, reconociendo al INECEL como persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio y con autonomía económica y administrativa, para que pueda llevar adelante el Programa de Electrificación destinado a mejorar el desarrollo de los sectores del país.

Bajo la responsabilidad de INECEL, el Ecuador vio ejecutar las obras de electrificación con las que cuenta el país, a lo largo y ancho del territorio, tenía bajo su responsabilidad todas las actividades inherentes al sector eléctrico (regulación, planificación, aprobación de tarifas, construcción y operación). Esta entidad era la accionista mayoritaria en casi todas las empresas eléctricas que realizaban la distribución de electricidad en el país.

Luego de severos racionamientos de energía que sufrió el país en 1992, el Gobierno contrató a la empresa consultora ENDESA - Price Waterhouse para que realice los primeros estudios técnicos de reestructuración del sector eléctrico. Como resultado de la consultoría se elaboró un proyecto de Ley que recogió los principios del nuevo modelo y una propuesta del marco regulatorio. En febrero de 1995 se conformó el Consejo Nacional de Modernización (CONAM) y la Unidad de Coordinación para la privatización de empresas públicas (PERTEL), encargadas de la tramitación y revisión del proyecto de Ley enviado por el Ejecutivo al Congreso. En octubre de 1996 el Congreso Nacional aprueba la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, la cual sustituyó la Ley Básica de Electrificación, en el año de 1998 se expidieron las reformas y reglamentos a la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, que dio por terminada la vida jurídica del INECEL el 31 de marzo de 1999, habiéndose encargado al Ministerio de Energía y Minas, a través del Decreto Ejecutivo N° 773 ejecutar todo el proceso de cierre técnico, económico y financiero. De esta manera los activos de generación y transmisión, así como las acciones de las empresas de Distribución fueron dirigidos al Fondo de Solidaridad y se formaron las empresas generadoras, entre ellas HIDROPAUTE S.A., de transmisión, el CENACE y CONELEC

Luego del lapso de 11 años y bajo la estrategia de una transición gradual hacia una gerencia pública, el 13 de enero de 2009 se fusionan las empresas de generación: ELECTROGUAYAS S.A., HIDROAGOYAN S.A., HIDROPAUTE S.A., TERMOESMERALDAS S.A., TERMOPICHINCHA S.A. y una de transmisión, TRANSELECTRIC S.A, constituyéndose la CORPORACIÓN ELECTRICA DEL ECUADOR CELEC SOCIEDAD ANONIMA, y de acuerdo a su Estatuto Social, subroga derechos y obligaciones a las empresas fusionadas, pasando a denominarse Unidad de Negocio, con sus oficinas Matriz en Cuenca, eran parte de la Unidad de Negocio Hidropaute. Posteriormente, el 14 de enero de 2010, mediante Decreto Ejecutivo N° 114 formar la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP en donde también conforma parte la empresa HIDROPASTAZA S.A. HIDROAZOGUES y ENERSUR.

En el año 2011 por disposición del Presidente de la República del Ecuador, solicita a las autoridades del sector eléctrico que regrese la sede de la Matriz de la Corporación Eléctrica del Ecuador a la ciudad de Cuenca, y a partir del mes de agosto de 2011 inicia una etapa de funcionamiento desde esta ciudad, para lo cual la Unidad de Negocio Hidropaute ha facilitado parte de sus instalaciones administrativas para que funcionen las oficinas de la matriz.



Figura N° 1 CELEC EP y sus Unidades de Negocio

El objeto de la Corporación es la producción y transmisión de energía eléctrica, para lo cual está facultada a realizar todas las actividades relacionadas con este objetivo,

que comprenden la planificación, desarrollo administración, operación, mantenimiento de centrales de generación de energía eléctrica, compra e importación de bienes, equipos, materiales, repuestos y contratación de servicios necesarios para optimizar su administración.

Realizar la ampliación, reposición total o parcial de las instalaciones relacionadas con la generación de energía, y, en consecuencia la planificación, construcción y montaje de nuevas unidades.

2.1.2 La Unidad de Negocio Hidropaute

La Unidad de Negocio Hidropaute nació en enero de 1999, año en el cual goza de independencia administrativa y financiera, luego de la extinción del Instituto Nacional Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), que por motivos políticos decidieron privatizar el sector eléctrico ecuatoriano, para lo cual se creó el Fondo de Solidaridad, como encargados de la venta de las acciones a la empresa privada, pero nunca llegó a darse por las fuerte oposición, sin embargo durante más de nueve años las Sociedades Anónimas conformadas seguían trabajando cada una independientemente, muchas de ellas con inmensas pérdidas para el País, pero esto no ocurría en Hidropaute quién por su valiosa gestión ha demostrado buenos resultados, tal es el caso de que se ha podido construir el Proyecto Hidroeléctrico Mazar con más del ochenta por ciento de financiamiento propio.

Vale la pena que se conozcan todos estos acontecimientos porque estas situaciones influyen mucho en las decisiones administrativas y tecnológicas que se han tomado en la Unidad de Negocio Hidropaute, es decir que todos estos son los factores económicos y políticos que constantemente están interviniendo en la empresa.

Uno de los objetivos que vale se resalte es el Desarrollo de tecnologías en las áreas de generación de energía eléctricas. Es por esto que siendo Hidropaute una Unidad de Negocio en la cual se manejan varios proyectos y procesos relacionados con la tecnología, existen muchos de ellos en los cuales, sin ser estratégicos, se necesita de un grado de innovación y conocimientos muy especializados. También es conocido el hecho de que las actividades de investigación y desarrollo (I&D) producen un valor agregado en los procesos que llevan a las empresas, y por ende a la sociedad de un país, a ser más competitivos y generar conocimiento con el fin de crear tecnología propia.

Ecuador se encuentra en los comienzos de una política de I&D, y son muy pocas las actividades en éste ámbito que se desarrollan en el sector industrial y tecnológico, incluyendo el sector eléctrico, donde esto también se replica a nivel Universitario. Por estos motivos, y al ser Hidropaute un actor clave en el desarrollo del país, teniendo además en mente sus objetivos estratégicos como Unidad, tiene entre sus objetivos el materializar en resultados positivos apoyar investigaciones tecnológicas que sirvan para el mejoramiento de generación eléctrica.

Otro aspecto relevante es el estudiar las conformaciones de los diferentes grupos sociales relevantes que se fueron dando en la fase de construcción, en las negociaciones mientras se desarrollaban e implementaban las diferentes tecnologías, y a partir de ello ir observando los fenómenos de la construcción de las tecnologías.

2.2 Trayectoria sociotécnica de la Unidad de Negocio Hidropaute

Para comprender el proceso simbólico que configura la trayectoria sociotécnica es necesario revestir de elementos sociales los procesos de desarrollo tecnológico, en donde se incluya tangencialmente los mecanismos culturales que se dan antes de la producción y uso de nuevas tecnologías. Las autoras Díaz y Lee plantean para ello los siguientes presupuestos:

- El estudio del uso y asimilación de nuevas tecnologías debe privilegiar los procesos más que los resultados.
- Los procesos de desarrollo tecnológico tienen fuertes componentes sociales y culturales, y por tanto son procesos conflictivos y llenos de situaciones impredecibles.
- Las construcciones sociotécnicas se desarrollan a través de procesos complejos en donde los valores económicos, políticos y culturales juegan un papel muy importante en el interior del proceso mismo de construcción y en la sociedad que la sostiene.
- Los procesos sociotécnicos se reconfiguran luego de las intervenciones de distintos grupos o actores quienes establecen directrices. Las intervenciones a su

vez se encuentran modeladas por referencias sociales, institucionales y simbólicas en las que están inmersos.

Hidropaute es una Unidad de Negocio, considerada como una empresa técnicamente avanzada, por lo tanto se investiga hasta donde los nuevos esquemas de trabajo y pautas sociales establecidas a partir del uso generalizado de sistemas de comunicación, sistemas administrativos financieros y modernización de la Central, son capaces de modificar los patrones culturales de los grupos de usuarios.

2.2.1 Modernización

2.2.1.1 Fase 1: Centro de Control de Generación

El centro de control de generación o más conocido como CCG, es un sistema informático SCADA/GMS para la automatización de la operación de la Central Molino, que consiste básicamente de un sistema de supervisión, control y adquisición de datos, más funciones de generación, entre las cuales está el Control Automático de Generación (AGC); con lo que la Unidad de Negocio Hidropaute, recuperó la autonomía técnica y comercial de sus unidades de generación.

- 1) Las principales funciones SCADA del CCG son:
 - Adquisición de datos
 - Anuncio y registro de alarmas
 - Cálculo y establecimiento de límites
 - Registro de eventos
 - Ejecución de maniobras
 - Control del Tiempo y frecuencia
 - Comunicación con otros Centros de Control

- 2) Funciones de Administración de la Generación (GMS) como:
 - Despacho de Generación
 - Arranque, parada y registro de los estados de las Unidades de Generación
 - Control “manual” de subida/bajada de carga

- Control de punto de referencia
 - Control Automático de Generación (AGC)
 - Supervisión de reserva rodante
 - Control de apertura y cierre de los interruptores de unidad
 - Control Automático de voltaje
 - Control de vertimientos
 - Operación de vertederos
 - Supervisión de la cota del embalse
- 3) Funciones de Mercado (BMS) como:
- Intercambio automatizado de mensajes entre agentes y la Corporación Nacional del control de electricidad – CENACE
 - Supervisión de cumplimiento de despacho
 - Transferencia de información (despacho programado) al GMS

Este sistema tiene el propósito de contribuir con el mejoramiento de todos los procesos técnicos y administrativos de la Central Paute Molino, optimizar los recursos hídricos, humanos, tecnológicos, etc. disponibles, en beneficio de la profesionalización de los operadores, rentabilidad de la compañía y mejoramiento de parámetros de calidad del servicio de suministro de electricidad mediante la automatización del proceso principal de operación de las Centrales Paute Molino y Paute Mazar.

2.2.1.2 Evolución del proyecto de Modernización

En el año 2000 cuando se realizó el primer overhaul de los generadores, se contrató con la empresa suiza Asea Brown Bavery, ABB, la renovación de los sistemas de excitación, acoplándolos a un sistema tecnológico moderno, los cuales facilitarían la adquisición de repuestos a precios bajos y, a no depender de un proveedor a quien se tenía que mandar a fabricar repuestos exclusivos.

Posteriormente, luego de Hidropaute realizó la planeación estratégica en el año 2001, con una visión muy acertada por parte del Presidente Ejecutivo de esa época y con el apoyo del Directorio se decidió implementar el Centro de Control de Generación en la Central Paute Molino, debido a la necesidad de llevar un control de la generación

y el despacho de la energía del país, y al ser Hidropaute la mayor generadora eléctrica del Ecuador, se permitió que esta empresa sea quien dé el soporte al CENACE, e inclusive en caso de emergencia nacional, este Centro de Control podría realizar el despacho de energía para todo el país.

Para desarrollar este proyecto la empresa contrató a un consultor externo para que elabore los estudios de Factibilidad técnica y económica, los cuales especificaban todos los requerimientos de Hidropaute. El proyecto de Modernización se dividió en dos etapas, el primero la construcción civil de una estructura con características específicas en donde pueda funcionar el CCG y segundo, la contratación para suministros y puesta en marcha de los equipos. En el año 2003 se realizaron dos concursos, uno a nivel nacional para la construcción de obras civiles, el cual inició en su construcción en octubre del mismo año, y dos un concurso internacional para el equipamiento y puesta en operación del proyecto, en donde resultó ganadora en marzo de 2004 la empresa norteamericana General Electric, quien durante un período de cuatro años se encargó de la automatización, hubieron algunos cambios técnicos durante la implementación, debido a que habían equipos de redes, protocolos, hardware que ya estaban desactualizados, de acuerdo a las especificaciones técnicas, y que era preferible renovarlos.

Un vez implementado el CCG, hubo la disminución de personal en el área de Operación, anteriormente eran 20 operadores, actualmente se cuenta con 12, quienes trabajan en turnos las veinte y cuatro horas del día, los trescientos sesenta y cinco días al año. Pero si bien hubo una pequeña disminución de operadores, también se debe recalcar que aumentó la necesidad de contar con profesionales técnicos de alto nivel que trabajen en áreas de redes y comunicaciones, que anteriormente no eran necesarias, adicionalmente fue obligatorio capacitar fuertemente al personal para que pueda hacer uso de esta nueva tecnología.

Así también, es importante anotar que el trabajo de los operadores cambió, anteriormente su trabajo consistía en realizar las rondas en casa de máquinas revisando todas las unidades de generación y tomando datos, actualmente la actividad es diferente, pues si bien tienen que seguir realizando rondas para revisar las Unidades de Generación, ahora cuentan con la única función de “detectar si existen problemas en las máquinas”, ya que la información se obtiene automáticamente.

La implementación del Centro de Control de Generación de la Central Molino, cumplió con el objetivo principal, ya se cuenta con mayor detalle de la información, lo cual facilita dar con las fallas de las máquinas de manera más ágil, también se cuenta con estadísticas históricas, las cuales permiten realizar análisis post-operatorios y a su vez puede permitir optimizar algún proceso, es decir se cuenta con mucha más información que antes. Ahora desde el CCG se controlan las compuertas de la Presa Daniel Palacios, la central Mazar y una vez que entren en operación se deberán controlar las centrales Sopladora y Cardenillo.

La Administración actual está dando impulso para que se desarrolle la segunda etapa de la modernización de la Central, se ha contratado la consultoría con la misma persona externa que elaboró las especificaciones técnicas de la primera fase. Adicionalmente se ha nombrado una persona responsable de este proyecto, quien debe dedicar todo su tiempo y esfuerzo para sacar adelante esta segunda etapa de la Modernización de la Central, la cual tiene como objetivo contar con sistemas más confiables, para que cuando se dañe alguna máquina se pueda resolver de una manera fácil y rápida, lo cual va permitir que la mayor cantidad del tiempo las unidad de generación se encuentren trabajando eficazmente.

2.2.1.3 Análisis de los grupos sociales relevantes

Como se puede ver para implementar el proyecto de Modernización de la Central Paute Molino en donde participaron algunas empresas heterogéneas se formaron varios grupos sociales relevantes, grupo gerencial, técnicos, consultores, contratistas y usuarios, quienes fueron los encargados de ir dando forma a este proyecto.

El grupo gerencial quien había formulado a través de la Planeación estratégica del 2001 la necesidad imperiosa de contar con el Centro de Control de Generación, y que estaba presidido por el ingeniero René Morales Cardozo; ingeniero eléctrico, funcionario con vasta experiencia de la Central Paute Molino, laboró varios años como Jefe de dicha Central durante el período del INECEL. Él era quien presentaba y vendía la propuesta al Directorio para su aprobación, representaba a la parte técnica y administrativa; pues no fue nada fácil el obtener esta aprobación, tubo que sustentar técnica y financieramente que el proyecto era viable e importante para una Central de

las características de Paute Molino, con más de quince años en operación, hasta ese entonces.

Por otra parte el primer Directorio de Hidropaute, el cual estaba conformado por técnicos que eran designados por el Fondo de Solidaridad, actuaban bajo unidad de criterios y al margen de influencias de carácter político, con el afán de mantener un prestigio institucional y trabajar en función de los intereses públicos, consientes de que la mayor empresa de generación de energía eléctrica en condiciones óptimas de seguridad, confianza y eficiencia para dotar de energía eléctrica al país. Este Directorio que funcionó desde 1999 hasta enero de 2003 fue quien autorizó el inicio del proyecto de modernización.

En febrero de 2003 se cambió a todo el Directorio, y los actuales representantes ya no eran todos técnicos, hubo cierta influencia política, lo cual se pensaba podía complicar las decisiones anteriormente tomadas. Pero luego de explicar la necesidad imperiosa de realizar el proyecto y contar todos los avances que se tenían el Directorio apoya e impulsa para que se ejecute el proyecto. Los posteriores directorios también apoyaron la continuidad de este proyecto.

A mediados del año 2003 se contrata a Javier Zalamea, Ph.D., como técnico especialista para hacerse cargo del Proyecto de modernización de la Central, él fue quien junto con varios técnicos de la Central y consultores externos unificaron criterios e iban tomando ciertas decisiones en el proceso de implementación. Desde ese entonces al frente del proyecto, durante toda la fase de contratación, implementación, pruebas y puesta en marcha durante cuatro años; también desde el año 2007 se hizo cargo del área de Tecnología de la Información y Comunicaciones y actualmente es el responsable de sacar adelante la segunda fase de modernización de la Central Molino.

Por su parte la empresa General Electric, quien fue adjudica en marzo del 2004, por ser la empresa con la mejor propuesta técnico económico, fue la encargada de desarrollar, implementar y poner en marcha el CCG. Esta empresa ha contado con mucha experiencia en este tipo de proyectos, fueron en muchas de las ocasiones los que presentaban las propuestas y soluciones tecnológicas para que todo funcione de la mejor manera.

Los usuarios iban observando, colaborando y aprendiendo durante la implementación de esta tecnología, recibieron un sinnúmero de capacitaciones y

entrenamiento para operar los nuevos aparatos tecnológicos, fue el grupo que sintió verdaderamente el cambio de cultura en el trabajo, sus funciones pasaron a ser analizadores de datos y a tomar decisiones oportunamente con respecto a las máquinas en operación.

Como se puede ver en el siguiente gráfico, se formó una red de actores, quienes han venido desarrollando y formado parte de esta tecnología implementada, entre estos grupos han existido un sinnúmero de negociaciones hasta llegar a un acuerdo de cuáles serían las mejores decisiones para que el CCG funcione de acuerdo a los principales objetivos planteados.

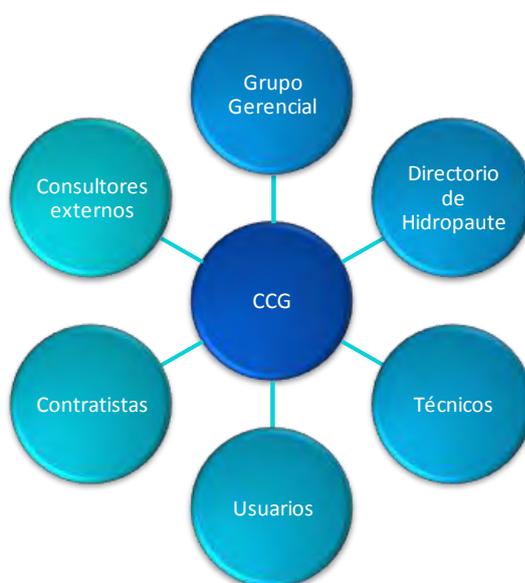


Figura N° 2 Grupos sociales relevantes para implementación del CCG

2.2.2 Financial Object

2.2.2.1 Diseño, construcción, aplicación y mantenimiento del software Financial Object

El software denominado Financial Object es un sistema que se creó con la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que permita facilitar los procesos administrativos y financieros de la Unidad. El proceso de desarrollo de este sistema informático utiliza la siguiente metodología, la misma que se basa en:

a) Proceso Unificado.- se caracteriza por ser dirigido por UseCase (caso de uso), centrado por la arquitectura, siendo iterativo e incremental y se compone a la vez de las siguientes etapas que son: concepción, elaboración, construcción y transición.

Para cada etapa existe una o varias iteraciones, es decir que en cada etapa se puede iterar su proceso, tal es el caso que por ejemplo para la etapa de concepción se puede tener “n” iteraciones, de igual manera para las siguientes etapas, lo cual forzaría a un cambio de versión del sistema.

b) UML.- es un lenguaje de modelo de datos y procesos, que sirve para representar todos los pasos del proceso. Caso de uso: es un modelo que nos define el alcance del sistema y las interacciones con los usuarios. El caso de uso se obtiene de los requerimientos del usuario, y se determina por los procesos en los que se identifica un ingreso y salida de información. Su arquitectura está compuesta por la base tecnológica, los casos de uso definidos y los componentes.

La base tecnológica se define por los Frame Work. (Plataforma con arquitectura DNA), los componentes se crean de acuerdo al modelo de base de datos y manipulan las tablas, módulos y funcionalidades comunes.

La Arquitectura del sistema se realizó mediante tres capas: primero se encuentra la aplicación con las interfaces de usuario; segundo está la manipulación de la base de datos y tercero se manejan componentes que contiene las reglas del negocio.

El lenguaje de programación para el desarrollo del Financial Object es Visual Basic 6.0, mientras que para el motor de base de datos se emplea SQL Sever.

Iterativo e incremental

Al hablar de iterativo e incremental se indica que el sistema se realiza por ciclos, lo que genera un incremento o crecimiento del sistema por cada iteración que se realice, la manera estructurada del sistema se realiza por mini proyectos que se han definido como los Módulos del Sistema, los que se nombran a continuación:

a) Abastecimientos.- gestión de compras, en lo que se refiere al manejo de documentos como las cotizaciones, orden de compra, orden de trabajo, factura de proveedores.

- b) Tesorería.- gestiona todos los pagos y cobros que se generan dentro de Hidropaute.
- c) Facturación.- control de la emisión de facturas de varios tipos de mercado como son el SPOT, PPA y Proyectos.
- d) Inversiones.- gestiona las inversiones de la Compañía en lo que se refiere a préstamos, contratos, pólizas y seguros.
- e) Contabilidad.- administra los procesos contables, manejo de plan de cuentas y comprobantes contables.
- f) Inventarios y Activos Fijos.- gestiona el control de los materiales, activos fijos y activos corrientes de la compañía.
- g) Presupuesto.- gestiona todos los recursos estipulados para su uso dentro del período contable.
- h) Recursos Humanos.- gestiona todos los asuntos comprometidos con el personal de Hidropaute.
- i) Generales.- define los datos generales para todos los módulos

Frame Work

Se realizó por la tecnología DNA y se piensa lanzar a una tecnología dot Net para un futuro. Es decir actualmente las bases de datos son soportadas por SQL SERVER, para la manipulación de las mismas, se emplea componentes que residen en el servidor y deben ser instalados en el cliente para el funcionamiento del sistema Financial Object. Los componentes se crean para las tablas de las bases de datos y las reglas del negocio. Todo esto soportado bajo una plataforma Windows XP, manejo de redes y usuarios (DNA).

2.2.2.2 Evolución de Financial Object

Este software surge a partir del año 2003, luego de que por cinco años se utilice un software denominado Hidrosoft, desarrollado por la empresa Netra, el cual funcionaba como soporte para varias áreas administrativas financieras, posteriormente Znarf Sistemas propuso la opción de desarrollar un software que permita integrar varias áreas de la empresa, automatizando procesos, en un inicio se creó una base de datos que permitía recopilar en un único repositorio de información centralizado en la ciudad de

Cuenca y dividido en dos ambientes separados con la Central Molino, permitiendo que se integren al área administrativa y a la de producción, esto con la finalidad de evitar los envíos por fletes de Órdenes de compra y de trabajo que se realizaban en Molino y esos documentos físicos luego de que llegaban en uno o dos días a Cuenca debían ser ingresados nuevamente al sistema y viceversa. El sistema lo que permitió es tener la misma información de los dos lugares y evitar la repetición de actividades, minimizar los tiempo de obtención de resultados y contar con información en línea. Posteriormente se desarrollaron nuevos módulos que formaban parte del sistema, los cuales eran para contratos, presupuesto, activos y manejo de inventarios.

El proyecto propuesto por Znarf Sistemas fue aceptado por Hidropaute, la empresa desarrolladora se puso a trabajar y en el camino se dio cuenta que dicho sistema no era posible realizar de la manera en que se planteó inicialmente, por lo que se volvió a desarrollar en un 70% el sistema sin contar con los componentes del Hidrosoft, este trabajo duró alrededor de nueve meses y luego se implementó.

Este software se lo desarrolló como un sistema modular, el cual inició con un conjunto contable, que con la ayuda de los expertos en esta rama desarrollaron de acuerdo a sus requerimientos y procesos, y posteriormente con todos los requerimientos de las áreas administrativa y financiera, convirtiéndose en un software hecho a la medida, para poder realizar diferentes módulos era necesario que Hidropaute emita un requerimiento formal a la empresa contratante, la cual presentaba varias alternativas técnico –económico e Hidropaute tomaba la decisión.

Los usuarios quienes eran los solicitantes para que se desarrollen los módulos tenían que estar consientes de los cambios que se iban a dar con la automatización de ciertos procesos, quienes no necesariamente estaban tan claros sino hasta cuando ya se implementaba la solución.

Actualmente es un software bastante grande, a punto de que se lo puede comparar con un *Report Program* (RP) que existen en el mercado para ayudar a la gestión de las empresas, ya no solo se puede trabajar o revisar la información desde Cuenca y la Central Molino, sino que ahora se puede revisar desde cualquier parte del mundo en donde se tenga acceso a internet, esto con todos los permisos y seguridades adecuadas.

De todos los módulos desarrollados, el módulo de presupuesto se lo ha dejado de utilizar desde que se creó CELEC S.A. e Hidropaute funciona como Unidad de Negocio, esto es porque desde esa época se empezó a depender económicamente de la matriz de CELEC, cambiaron las partidas presupuestarias y el plan contable y que hasta la fecha no están claras todavía; se espera que una vez se definan estas codificaciones se pueda volver a utilizar este módulo.

También se desarrolló un módulo de contratos, el cual constaba de dos etapas, la primera que era para automatizar la parte precontractual para adquisiciones, en este desarrollo se presentaron varios problemas, una de ellos fue el cambio de formato para la elaboración de los documentos precontractuales, hubo un fuerte impacto porque las personas que realizaban este trabajo ya estaban acostumbradas a usar el formato anterior; este módulo se lo realizó sin la socialización a todas las áreas, lo cual provocó un rechazo al sistema y no se lo utilizó; se volvió a negociar con los usuarios y se realizaron los respectivos cambios, se cambió el formato; pero en ese momento se decretó una nueva Ley de Contratación Pública la cual fue acatada por Hidropaute; hasta la fecha esa fase del módulo no se lo ha utilizado porque no está aprobado formalmente el proceso de adquisiciones. La segunda fase del módulo de contratos actualmente se lo usa, este permite llevar registro de todos los contratos y convenios que se suscriben permanentemente en la Unidad de Negocio Hidropaute.

Es importante anotar que actualmente existe una disposición por parte de CELEC Matriz para que se implemente un nuevo sistema denominado IFS, el cual va a dejar totalmente de lado al Financial Object, se está capacitando a personal del área de Contabilidad y de Bodega inicialmente para indicar como funciona este software. Este nuevo sistema no permite realizar cambios de acuerdo a los procesos de la Unidad de Negocio Hidropaute, sino que tendremos que acoplarnos a los procesos preestablecidos, además que el área de TIC no va a tener acceso a las bases de datos para obtener los reportes que actualmente tenemos, se va a depender del proveedor de este sistema, una empresa Brasileña.

2.2.2.3 Análisis de los grupos sociales relevantes

Para el desarrollo del Financial Object se pueden enumerar básicamente tres grupos sociales relevantes, grupo gerencial, usuarios y contratistas.

Como se anota anteriormente este software nace de una propuesta del contratista, quien presenta un proyecto para el desarrollo de un sistema que facilite el manejo de los datos administrativos financieros. Un equipo de alrededor de diez personas que eran contratados para dar el soporte técnico a los sistemas de información y comunicaciones y el desarrollo de ciertos programas informáticos, se convirtieron en los visionarios y creadores del Financial Object. Luego de cinco años que la empresa Netra desarrolló la herramienta Hidrosoft, fue Znarf Systems la encargada de plantear una mejor alternativa porque había ciertas restricciones, estaba prácticamente pensada para soluciones financieras y no se vinculaba con temas administrativos. Entonces los técnicos de Znarf System presentan una propuesta conjuntamente con la Gerencia Administrativa Financiera al grupo gerencial para su aprobación, quienes dan todo el apoyo para el desarrollo.

Durante nueve meses se desarrolló el software, el cual era permanentemente socializado con los usuarios, ya que el programa se basaba en los procesos administrativos financieros, no afectó en mucho la forma de trabajo de los usuarios, por el contrario facilitó la obtención de datos y la disminución de tiempo de respuesta.

El éxito y la aceptación de los usuarios fue básicamente porque se hacía un programa a la medida, claro que con varios errores que se iban corrigiendo en el camino, por la cercanía de los técnicos que desarrollaban la herramienta de acuerdo a la experiencia y a requerimientos de los usuarios.

Es decir que el proceso de negociación entre técnicos y usuarios fue todo un éxito, los usuarios en la mayoría de los casos obtenían lo deseado y por otra los técnicos con las mejores decisiones brindando todo el tiempo el soporte necesario iban uniendo tecnológicamente a las áreas administrativas y financiera para facilitar y mejorar el trabajo.

Adicionalmente es importante mencionar que una buena parte de los técnicos de Znarf Systems, que anteriormente eran algunos de Netra, desde mediados del año 2007 pasaron a formar parte directa de la nueva área de Tecnología de la Información y Comunicaciones de Hidropaute en donde se continuó con el desarrollo que iba en crecimiento cada vez dando más soluciones a los requerimientos de los usuarios.

Este software llegó a tener un sentido de propiedad muy fuerte por los técnicos y usuarios, pues era la satisfacción de muchos años de desarrollo y uso, siempre se estaba mejorando y era la solución para los usuarios.

2.2.3 Apipro

2.2.3.1 Un software adquirido por los usuarios

Este software fue adquirido para el área de Mantenimiento de la Unidad de Negocio Hidropaute, con la finalidad de facilitar la programación y organización de las actividades de mantenimiento, ver el desarrollo de cada mantenimiento y posteriormente realizar un análisis de los trabajos realizados, lo cual permite visualizar a través de la red y de manera instantánea, desde cualquier lugar. Con esta herramienta se puede realizar el seguimiento de las actividades planificadas, de los materiales y repuestos usados, del recurso humano, el tiempo de horas útiles que están dedicando a cada actividad, etc. y así evaluar y contar con todos los registros necesarios que permiten tomar las mejores decisiones.

2.2.3.2 Evolución del Apipro

El área de mantenimiento de la Central Molino, desde sus inicios manejaba varios formatos preestablecidos en donde se colocaba cierta información y quedaban los registros e historia de cada una de las máquinas y equipos, infraestructuras con las que se cuenta en la Central, los cuales venían siendo llenados y archivados de manera manual en formatos físicos. Desde el año de 1997 se utilizaba un sistema informático muy sencillo denominado “Administrador de Mantenimiento”, el cual fue desarrollado en Excel por personal del área de mantenimiento del INECEL.

Desde el año 2003 se inició la búsqueda de una herramienta, para ello se realizó una investigación de mercado en donde se encontró con varias alternativas, por lo tanto se llamó a licitación en donde el software debería cumplir con algunos requerimientos técnicos establecidos por el personal técnico del área de mantenimiento, al proceso se presentaron varias alternativas las cuales cumplían técnicamente, entonces se continuó con el análisis económico, siendo el Apipro la cual ofertó el mejor precio. Dentro del análisis técnico se revisó la interfaz, la cual debía ser amigable porque esta herramienta

iba a ser utilizada por personas que ni siquiera sabían utilizar un computador; también se analizó la alternativa de poder ingresar información histórica ya existente, pues no se podía dejar de lado toda la vida de las máquinas, ya que en estos datos se puede saber todo lo que le ha sucedido a cada una de ellas.

En el año 2005 se inició la implementación del software Apipro en Hidropaute, en una primera etapa se migró gran cantidad de la información histórica (1985-2005) existente, se configuraron los formatos conjuntamente con los técnicos de la empresa que ofertó el software, la información que podía migrar de un software básico que usaban anteriormente. También se desarrollaron los manuales de usuario en donde se explica paso a paso sobre el uso del software de acuerdo a los tipos de usuarios.

Paralelamente se iba capacitando al personal que debía ingresar la información, quienes en la mayoría de los casos no habían tenido anteriormente la oportunidad de utilizar el computador, se procedió a capacitar al personal en el uso básico del computador, se aprovechó para enseñarles a usar de manera básica (Word, Excel, correo electrónico e internet); esta fue una motivación para el personal y empezaron a utilizar esta herramienta que veían manejar únicamente a sus hijos. El período de adaptación fue largo, al principio se cometían algunos errores, el tiempo que les tomaba en llenar los formatos eran extensos, pero en la práctica se fueron superando esos problemas.

Desde el año 2006 inicia la ejecución en donde se implementaron básicamente las Órdenes de Trabajo, los reportes de mantenimiento, estructura de planta, objetos de mantenimiento, se estableció la lógica de cómo deben estar en el sistema todos los equipos con los que cuenta la central, se codificó, se ingresaron los usuarios asignados para el área de mantenimiento, el tiempo empleado a cada actividad de mantenimiento (horas hombre). Posteriormente se realizó una interfaz con el software Financial Object para que los costos y cantidad de repuestos que hay en stock de bodega se reflejen en el Apipro, esto con la finalidad de que en cada Orden de trabajo consten todos los repuestos utilizados y los costos que estos representan a cada mantenimiento.

Durante todo este proceso se fueron generando pequeños cambios que permitieron mejorar los resultados esperados, pero en el año 2008 cuando se realiza una auditoría al proceso se verifica que apenas se estaba utilizando en un treinta por ciento la herramienta. Para lo cual se realizó un plan de mejora para aprovechar los beneficios del software.

Todos los cambios realizados al software Apipro lo han realizado la empresa SOLUCMAN, quienes vendieron el producto a la Unidad de Negocio Hidropaute, el área de TIC ha dado soporte cuando se realizó la interfaz con el Financial Object y en la implementación en los servidores; ha sido el área de mantenimiento únicamente la encargada en la toma de decisiones sobre esta herramienta, quienes no optaron por un desarrollo propio de TIC por el tiempo que pudo haber tomado, y al existir software ya desarrollados que podrían adaptarse a los requerimientos como ya se ha explicado anteriormente.

Han existido algunos cambios dentro del proceso de mantenimiento que han tenido que adaptarse al software Apipro, lo cual generó cambios en la práctica diaria del área de mantenimiento.

2.2.3.3 Análisis del grupo social relevante

Para el caso del Apipro se analiza el grupo social relevante que fueron los técnicos y usuarios del área de mantenimiento, quienes han estado durante todo el proceso, ellos buscaron la herramienta adecuada, la adquirieron, solicitaron ciertas modificaciones y usan el software.

Como resultado de las negociaciones entre los técnicos y la empresa desarrolladora del software se puede deducir que ambas partes cedieron con los resultados, porque si bien se hicieron algunos ajustes para que funcione en Hidropaute la herramienta, el área de mantenimiento también tuvo que cambiar en parte los procesos establecidos al momento de realizar los trabajos de mantenimiento.

Sin embargo la negociación más impactante fue interna, los técnicos tuvieron que convencer y motivar a los trabajadores de mantenimiento, ya que el impacto fue mayor al tener que buscar una herramienta fácil de usar, para que las personas que nunca antes habían interactuado con un computador lo hagan, este proceso de asimilación y entrenamiento fue de varios años y difícil. Adicionalmente los trabajadores de mantenimiento no comprendían para que hacer lo que antes era más fácil en un papel y que les llevaba menos tiempo, justamente en esta parte los técnicos hicieron mucha énfasis al indicar que los resultados de toda el área podría mejor con indicadores en línea para la toma de decisiones.

Pero los trabajadores también tuvieron que entender que era una manera de medir los tiempos, es decir las horas hombre que empleaban al realizar los trabajos, y que con esta herramienta se iba a controlar el tiempo del trabajo de ellos, lo cual les preocupó en un inicio porque pensaron que iban a haber algún tipo de represalias. Con el pasar del tiempo los trabajadores se dieron cuenta que el trabajo era igual y lo que había cambiado es la manera de reportar las actividades.

2.2.4 Sistema de comunicaciones

2.2.4.1 Proyectos de redes, datos y comunicaciones más relevantes implementados en Hidropaute:

Correo electrónico: esta herramienta de comunicación a través de la red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes y archivos rápidamente (también denominados mensajes electrónicos o cartas electrónicas). Por medio de mensajes de correo electrónico se puede enviar, no solamente texto, sino todo tipo de documentos digitales. Su eficiencia, conveniencia y bajo coste ha logrado que el correo electrónico desplace al correo ordinario para muchos usos habituales. En la actualidad es muy común el uso del correo electrónico, tanto así que se está considerado como un documento de soporte en las gestiones que realiza la empresa.

Internet: La internet es un gigantesco centro de recursos, ya que puede contener una enorme cantidad de información. La Web no es estática, en su primer nivel de su evolución, la web 1.0, en donde los sitios ofrecían paquetes cerrados de información. Luego, con el nacimiento de lo que se conoce como la Web 2.0 marcó la más drástica diferencia que se puede observar. A partir de lo que se conoce como “socialización de la red” cuando todos los usuarios comenzamos a participar más activamente en los contenidos que en ella se encuentran.

La interacción que se da en las llamadas “redes sociales”, dio paso a la contribución de la información y a que los usuarios pueden obtener y aprovechar, al abrir las bases de datos de registros documentales invaluable para el sector y que hoy están en línea de acuerdo a las Leyes democratizadoras de posesión de la información.

Y no sólo que únicamente la empresa cuenta con la información, sino que cualquier persona puede acceder valiéndose de las redes sociales y demás alternativas para relacionarse. Con lo que se puede manifestar que si la Web 1.0 estuvo basada en tecnología, la Web 2.0 se concentró en la iniciativa, la actitud, los intereses y la participación.

Posterior a esto la Web 3.0, que representa la capacidad de contactarse entre sí. Esta interconexión permite crear una “Web Semántica”, es decir una plataforma capaz de “comprender” las necesidades del usuario.

Red Wan y Lan: es un sistema que nos permite la interconexión dentro de una pequeña área (LAN) y en una gran extensión geográfica (WAN), esta red conecta los servidores de Cuenca, Mazar y Molino, lo que facilita revisar la misma información en los tres lugares de forma paralela.

Telefonía IP y celular.- permite contactarse mediante voz desde cualquier punto geográfico tanto fuera como dentro del país, actualmente también permite revisar mensajería de correo electrónico e internet.

Video conferencia: sistema que permite contactarse con una o varias personas desde varios puntos geográficos distintos, es decir Cuenca, Mazar y Molino, a través de imagen y audio. Este sistema se lo usa generalmente para tener reuniones conjuntas entre varias personas.

Video vigilancia: es un sistema que permite mediante cámaras fijas ubicadas en lugares específicos controlar a través de monitores todo el movimiento que se da en un lugar determinado, con la finalidad de contar con información de lo que sucedió en esos lugares.

2.2.4.2 Evolución de los sistemas de comunicación

Desde el año 2002 Hidropaute contó con un sistema de comunicaciones de datos el cual en un inicio era muy inestable, el sistema dejaba de funcionar por varios días, inclusive una vez dejó de funcionar por tres meses; luego de esto Hidropaute decidió adquirir

nuevos equipos y se implementó una primera fase en donde se replicaban los datos de Cuenca en Guarumales y viceversa, estos dos sitios trabajaban independientemente pero compartían su información.

A partir del año 2005 se implementó la segunda fase en donde se tenía acceso de Guarumales a Cuenca mediante fibra óptica, desde esta implementación el acceso a los datos era inmediato, se pudo consolidar toda la información desde Cuenca y las personas que trabajan en Guarumales acceden virtualmente a Cuenca para trabajar en los software, pero ellos ni siquiera se dan cuenta de que están viajando todo el tiempo los datos. La velocidad mejoró considerablemente, en la actualidad esta es muy buena para trabajar, esto ha permitido que los trabajos o requerimientos que antes demoraban dos o tres días se los realice en pocos minutos.

a) El correo electrónico

Este sistema es considerado actualmente como la herramienta de comunicación más utilizada en esta Unidad de Negocio, el correo electrónico funcionó desde los inicios de Hidropaute, de una manera muy diferente a la actual, en los primeros años funcionó como una herramienta que no era muy utilizada por la mala disponibilidad que esta tenía, provocando que las personas no confiaran en el correo electrónico, pues no existía privacidad ni seguridad, por lo que utilizaban cuentas de correo electrónico de empresas externas como Satnet, Etapa, etc., adicionalmente funcionaba solo internamente dentro del entorno corporativo, si se quería enviar externamente era necesario enviar desde la cuenta personal externa.

A principios del año 2001 se cambia al responsable del manejo de esta herramienta, quien primeramente implementa el tema de seguridad, haciendo que todos los usuarios cuenten con una contraseña e implementando un proceso para el cambio de contraseñas cada cierto período y sobre todo sugiriendo a los usuarios que no compartan sus contraseñas para evitar que otras personas revisen su correo personal. En los inicios los usuarios habrían una vez a la semana su correo para revisar si tienen mensajes, ahora la mayoría es lo primero que se revisa y se pasa todo el día revisando la información que llega a través del mismo.

Posteriormente se ha realizada varias migraciones a sistemas con mejores beneficios técnicos; así también se capacitó al personal de Hidropaute sobre el uso

adecuado de esta herramienta. Actualmente si un usuario no cuenta con este servicio reporta inmediatamente a soporte, el cual tiene que ser restablecido de manera inmediata. El correo electrónico está siendo considerado como una herramienta oficial de comunicación, aún cuando se sigan realizando comunicaciones internas impresas como oficios y memorando.

El área de TIC considera que actualmente es necesario realizar más capacitaciones, pues si bien el personal de Hidropaute utiliza mucho su correo electrónico, no aprovecha todas las funciones que esta herramienta brinda, como herramienta muy importante de trabajo.

A inicios del año 2011 se creó cuentas de correo electrónico a todo el personal de Hidropaute, esto con la necesidad de que la gente se mantenga comunicada de cierta información que se envía siempre por este medio. Luego de tres meses de implementado a todo el personal, el área de TIC procedió a eliminar cuentas de las personas que no hubieren ingresado a revisar periódicamente su cuenta, las personas a quienes se les eliminó la cuenta son los obreros, carpinteros, misceláneos, esto porque el área de TIC entiende que si no usan la herramienta es porque no la necesita.

Hoy por hoy, se cuenta con algunas estaciones conocidas como cabinas, tipo café net, en algunos lugares de las centrales como en casa de máquinas y en el casino, en donde se ha dotado de computadoras para que todo el personal que no cuenta con un computador pueda hacer uso de esta herramienta. Para ello la Trabajadora Social que laboró en esa época coordinó con el área de TIC para capacitar a algunas personas en el uso del correo electrónico.

b) Internet

En la central Paute Molino se cuenta con internet desde el año 1996, este servicio era contratado con Satnet y era de velocidad inferior del internet con el que se cuenta actualmente en nuestros hogares, básicamente servía para utilizar el correo electrónico. En las oficinas administrativas se tenía el servicio de internet con Satnet, siempre con la mayor velocidad que el proveedor ofrecía.

A partir del año 2005 que se cuenta con fibra óptica la velocidad del internet es superior y permite a todo el personal que cuenta con acceso a la red a utilizar al mismo tiempo sin ningún problema y de manera rápida.

Posteriormente se inició primero en Cuenca a instalar equipos WiFi para tener acceso inalámbrico a internet, en el transcurso de este año se están instalando también estos equipos en la Central Molino, especialmente en los canchones para que las persona que laboran en la central tengan internet, fuera de los horarios de oficina. En los campamentos de la central Mazar, que empezaron a funcionar para Hidropaute desde los primeros meses de este año, recién desde el mes de mayo cuentan con acceso a internet.

c) Red WAN y LAN

En el año 2001 se realizó el remplazo del cobre en el tramo Guarumales – San José por fibra óptica del enlace telefónico de Pacifictel para eliminar la polifonía, que impedía sincronizar los equipos del enlace dedicado para la Red Wan.

Durante el año 2005 se realizó la renovación de los sistemas de sincronización automática de las unidades de la Fase AB con un sistema centralizado de alto desempeño, que garantizaría una sincronización delicada y en menor tiempo. Adicionalmente se construye una red de Mazar a Amaluza (Molino) para establecer un enlace de comunicación de fibra óptica

d) Red telemétrica

A partir del año 2007 Hidropaute cuenta con una Red telemétrica, la cual estuvo conformada inicialmente por dos estaciones hidrometeorológicas ubicadas en Paute Dudas y en el Campamento Guarumales, posteriormente se instaló otra estación en el sector de Llavircay, se rehabilitó la estación Juval y se instaló una más en la unión del río Paute y Gualaceo; esto con la finalidad de contar con información que permita conocer con anticipación el caudal que ingresa a los embalses de Mazar y Amaluza.

e) Telefonía IP y celular

En la central Molino, se contaba con una centralilla telefónica, la cual tenía una consola de programación, que podía ser manejada por una sola persona quien conocía sobre su uso y era capaz de realizar los cambios necesarios o repararla cuando esta presentaba fallas, es decir que se dependía de un técnico de Hidropaute para su funcionamiento.

En los primeros años de operación en la central Molino había únicamente una salida telefónica, la cual estaba a cargo del área de transmisión y para poder solicitar una llamada tenía que ser muy amigo de la persona responsable, caso contrario pasaba totalmente incomunicado, la señal era muy mala, el ruido existente era muy fuerte lo que dificultaba la comunicación.

Posteriormente ya había tres líneas fijas, dos en la Jefatura de la Central y otra en la presa, estas servían para las más de 200 personas que trabajaban en Molino. Pacifictel colocó en la década de los noventa, un teléfono con monedero en la central, esto facilitó que todos quienes necesiten puedan realizar una llamada, generalmente a las familias, luego llegaron bajo un sistema de tarjetas que se las cargaba con una cantidad de dinero para poder realizar las llamadas. Aumentó a 8 el número de líneas telefónicas, a veces había que esperar porque todas las líneas estaban ocupadas.

En el año 2009 se instaló una central IP (Protocolo de Internet), siendo la segunda empresa en el Ecuador en contar con este tipo de tecnología, la empresa TELALCA fue la encargada de implementar esta central, en la fase de implementación se presentaron algunos inconvenientes de ruido, por lo que fue necesario desarrollar un componente específico para Hidropaute, el cual permitió que funcione, para ello fue necesario que TELALCA contrate unos expertos, primero vinieron unos franceses que no dieron con la solución y posteriormente se llamó a técnicos japoneses, quienes si solucionaron el problema.

El servicio celular se cuenta desde los inicios de Hidropaute, en donde únicamente los altos ejecutivos tenían acceso, posteriormente se compraron bases celulares para ciertas personas como jefes departamentales y asistentes.

El dato más importante con respecto a los celulares es el acceso que se tienen desde el año 2010 en la Central Molino, en donde después de insistentes solicitudes a las operadores de este servicios que se les pedía que implemente este servicio, y es a raíz de que se construye la Central Mazar en donde trabajaron miles de personas, que las operadores optan por instalar las antenas repetidoras. Desde que se cuenta con este servicio todas las personas han adquirido el servicio celular para comunicarse con sus familias, amigos y entre los mismos compañeros de la central quienes laboran a ciertas distancias.

A finales del año 2010 mediante Decreto Ejecutivo se prohíbe que las empresas públicas cuenten con servicios celulares, sino que únicamente deberá tener este servicio el Gerente; Hidropaute acató este Decreto desde esta fecha, pero posteriormente realizó una consulta a la Contraloría quien dio autorización de que otorgue este servicio a las subgerencias, jefaturas y secretaria de gerencia. En la central Molino y Mazar cuentan con este servicio ciertos niveles ejecutivos y técnicos, el cual es controlado mediante claves de acceso.

A partir del año 2011 se cuenta con más de cien líneas telefónicas, cada subgerencia o jefatura tiene asignado un número telefónico directo.

f) Video conferencia

Los equipos para video conferencia se instalaron en el año 2009 en las oficinas de Cuenca, Guarumales, CCG y actualmente Mazar con la finalidad de realizar reuniones de trabajo entre las diferentes áreas de la empresa; esta tecnología en sus inicios presentó algunos inconvenientes como el compartir documentos o presentaciones sobre temas que se trataban durante las reuniones, pero con el tiempo se ha solucionado parcialmente. Actualmente se utiliza esta tecnología de manera eventual, a pesar de ser varios años, al estar ubicados en las oficinas de las gerencias ha causado que sean generadas reuniones prácticamente entre ejecutivos de cargos superiores, el área de Generación es una de las áreas que más utiliza para reuniones técnicas y de coordinación.

g) Video vigilancia

A partir del 31 de mayo del 2011 se implementó en las oficinas de Cuenca un moderno sistema de video vigilancia de acuerdo a una disposición administrativa, el objetivo de este sistema es que las instalaciones sean más seguras, lo cual permite laborar con mayor tranquilidad, las cámaras de video vigilancia están dispuestas de manera que observan el perímetro externo de los bloques de oficina y sus principales accesos. En la central Mazar ya se cuenta con este servicio y se espera que hasta finales del año 2011 se implemente en la central Molino.

2.2.4.2 Análisis de los grupos sociales relevantes

Para la implementación de los distintos sistemas de comunicación generalmente los técnicos del área de tecnología de la información y comunicaciones son quienes han planteado los diferentes proyectos de mejora, de acuerdo a los avances que van surgiendo a nivel mundial, y que son aprobados por la Gerencia de la Unidad de Negocio, no existe una fase de negociación con los usuarios, sino cuando una nueva herramienta es implementada, el área de TICs se encarga de capacitar sobre su uso. Cada usuario tiene la libertad de usar o no las tecnologías para comunicarse y aprovechar de todos o ciertos servicios de los que se disponen, sin embargo cada vez se va haciendo más común el uso de las herramientas, sobre todo del correo electrónico, la cual sirve para comunicarse de una manera rápida y de la cual se tiene un registro para dar seguimiento o realizar gestiones, además que ha hecho que todos los interlocutores se vuelvan comunicadores, pues cualquier persona puede dirigirse a todo el público (personal del Hidropaute) sin importar el cargo que desempeña e informar sobre cualquier acontecimiento sucedido.

Se esperó por años el tener acceso a una línea celular, lamentablemente para hacer uso de esta tecnología se dependía de terceros, es decir de las empresas que prestan estos servicios, quienes no instalaban antenas debido a que el número de personas que laboraba en las centrales no era tan significativo con respecto a costos como para implementar, sin embargo gracias a que con la construcción del proyecto Mazar, aumentó significativamente el número de personas, luego de varias solicitudes y gestiones realizadas por parte de Hidropaute se logró que una empresa de telefonía coloque una antena celular.

2.3 La Organización

En este punto se analizan los cambios y continuidades que se han venido dando a lo largo del tiempo en Hidropaute, la cual principalmente ha cambiado de empresa del estado a una sociedad anónima y luego de casi diez años regresa a ser una empresa pública. Hidropaute ha sido a lo largo del tiempo la empresa generadora de energía hidroeléctrica más grande del Ecuador, de ahí la importancia que el país le ha dado al ser parte del sector estratégico, y más aún con el impulso para la ejecución de nuevos

proyectos hidroeléctricos que forman parte del sistema Paute Integral, el cual continúa desarrollándose.

Adicionalmente se analizan otros aspectos vinculados a la organización como la estructura organizacional, el estilo de gerenciamiento, el área de TIC entre otros.

2.3.1 Estructura Organizacional

Podríamos decir que la vida de “Hidropaute” inicia con la entrada en operación de la Central Paute Molino, a finales de 1982, y fue INECEL la encargada de su construcción operación y mantenimiento hasta 1999 en donde se forma Hidropaute S.A y se le entrega la concesión para que dicha empresa se encargue de la operación y mantenimiento de Paute Molino, en el siguiente gráfico se muestra como estaba estructurado el INECEL, el cual funcionaba como una gran empresa ecuatoriana encargada de manejar el sector eléctrico nacional, se recuerda a este Instituto como una organización muy eficaz, profesional pero que tuvo muchos problemas por los sindicatos de trabajadores que se formaron en este.

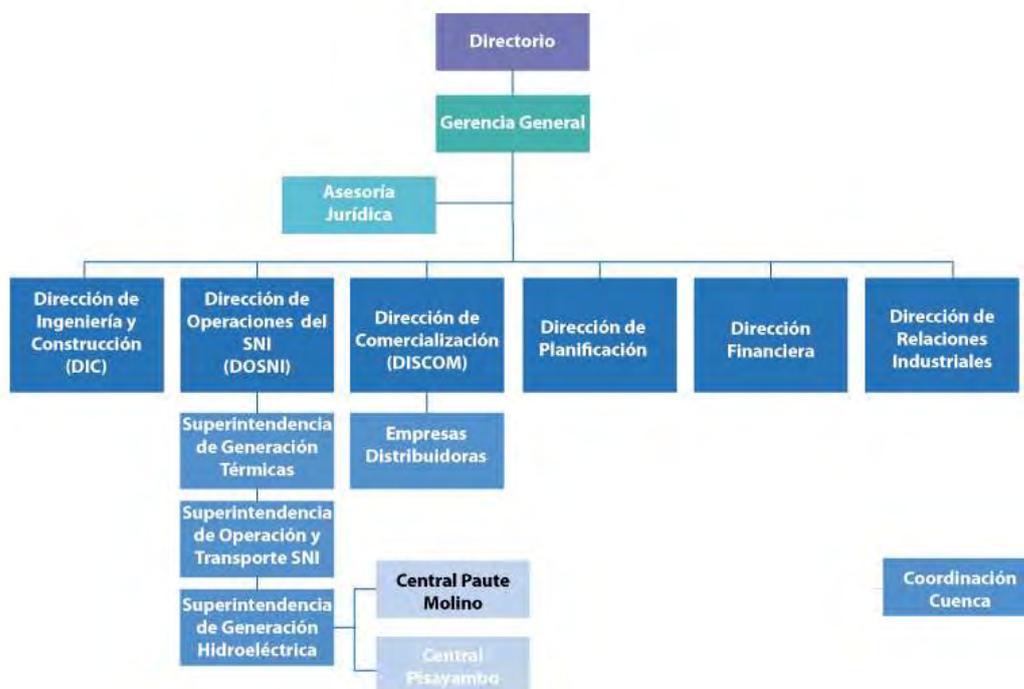


Figura N° 3 Organigrama de la Central Paute Molino, bajo el INECEL, 1982.

La primera estructura organizacional de la Central Paute Molino en donde constarían todas las áreas encargadas del manejo de esta Central, se puede observar en el gráfico

Nº 3, la cual difiere de la actual en el área de mantenimiento, esta área actualmente funciona como una sola , incluye mantenimiento eléctrico, electrónico, mecánico, civil, metrología.

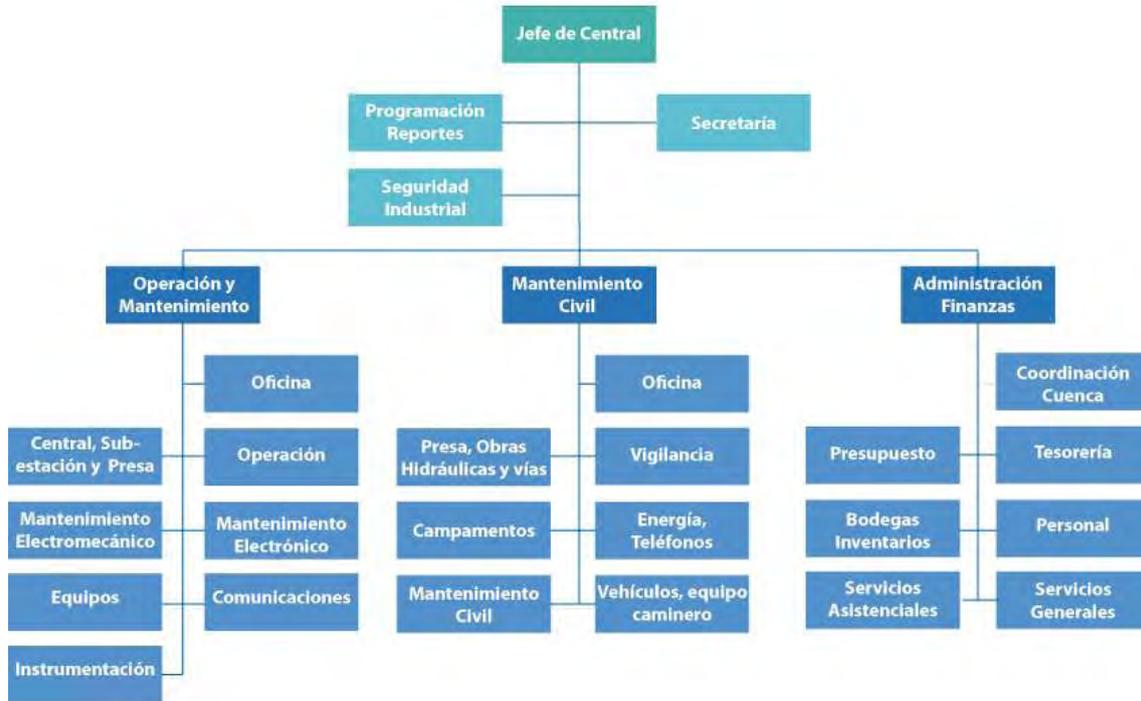


Figura Nº 4 Organigrama de la Central Paute Molino, bajo el INECCEL, 1982.

A partir del año 1999 que se forma Hidropaute como Sociedad Anónima, su estructura cambia como consta en el siguiente gráfico, una empresa muy pequeña que contrata mediante *outsourcing* los servicios de Medicina ocupacional, dental, Seguridad e Higiene Industrial y la logística para el funcionamiento del casino y hospital con la empresa MODOSEI; los servicios de operación con ONOMSER; y las actividades de mantenimiento con UNOMAS. Las cuales más adelante se integran en una sola empresa denominada ECUAELECTRICIDAD.

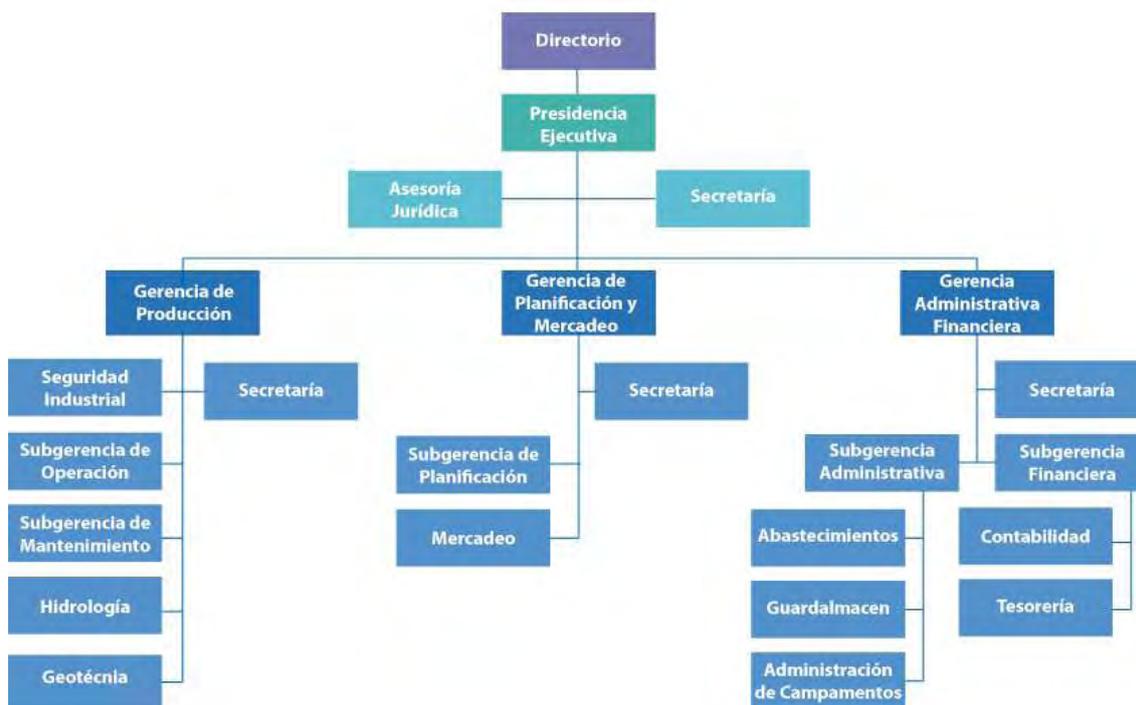


Figura N° 5 Organigrama de Hidropaute S.A. en 2002

A partir del año 2002 se contratan los servicios externos para la operación, mantenimiento y servicios generales de la Central Molino, con la empresa Ecualectricidad S.A. Así también se contratan los servicios de Auditoría Interna y Servicios Informáticos.

Para la ejecución de los proyectos de expansión se contratan mediante concursos públicos internacionales la construcción de obras civiles, equipamiento, fiscalización y asesoramiento de Paute Mazar.

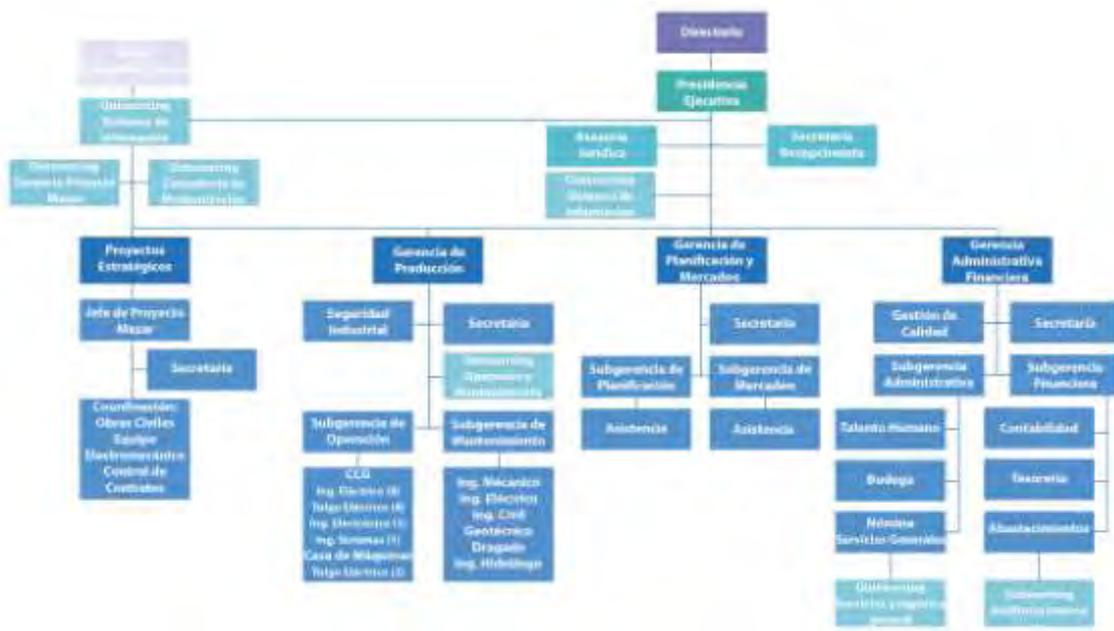


Figura N° 6 Organigrama de Hidropaute S.A. en 2006

Luego de varios cambios de Gobierno, en abril del año 2007 se nombra por primera vez al segundo Presidente Ejecutivo de Hidropaute S.A., el ingeniero eléctrico Esteban Albornoz, Ph.D., quien anteriormente había sido Asesor del Presidente del Directorio, tecnólogo Paúl Carrasco, en esta misma fecha también se realizaron cambios a nivel del Directorio de Hidropaute S.A.

El Presidente Ejecutivo conjuntamente con el Directorio decidieron realizar cambios en la estructura orgánica, los cuales fueron muy significativos, la Operación y posteriormente las área de Mantenimiento, TIC y Servicios generales pasan a formar parte de Hidropaute bajo responsabilidad directa de sus Jefaturas, dejando de tener *outsourcing* de estos servicios, para ello pasaron gran parte del personal de la empresa Ecuaelectricidad y Znarf Sistemas a formar parte directa de Hidropaute S.A. En un principio el área de TIC estaría funcionando bajo la Gerencia de Producción.

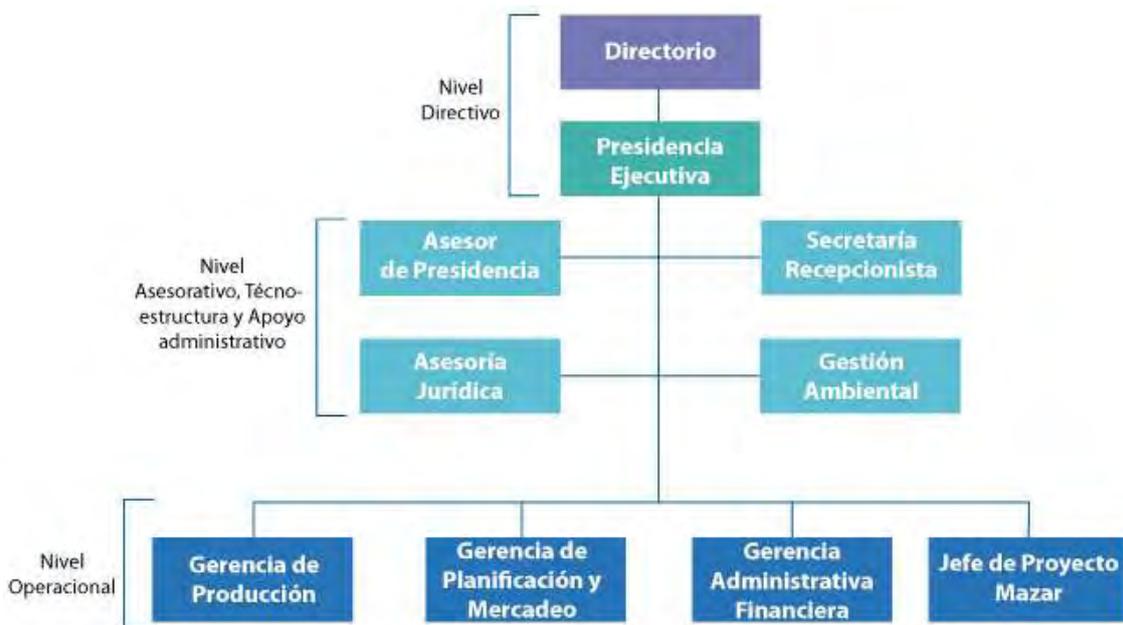


Figura N° 7 Organigrama de Hidropaute S.A. en 2008

A partir del año 2009 que pasó a ser de empresa privada a Unidad de Negocio Hidropaute, no significó un cambio mayor en el organigrama, sino más bien el cambio se realiza en el año 2010 con la entrada en operación de la Central Paute Mazar.

Actualmente, se cuenta con una Gerencia de Unidad, subgerencia y jefaturas. La Subgerencia de Generación involucra las Jefaturas de Operación de las Centrales Paute Mazar y Paute Molino, así como la Jefatura de Mantenimiento. El área de mercado se eliminó a raíz de que la venta de energía es directamente a las Distribuidoras del Estado, se terminaron los contratos con los Grandes Consumidores. El área Administrativo financiero se dividió en dos subgerencias y la Jefatura de Proyectos de Expansión es la encargada de los nuevos proyectos hidroeléctricos como Sopladora y Cardenillo. Se continúa con el esquema de convocar a concursos públicos internacionales la construcción de obras civiles, equipamiento, fiscalización y asesoramiento de dichos proyectos de expansión.

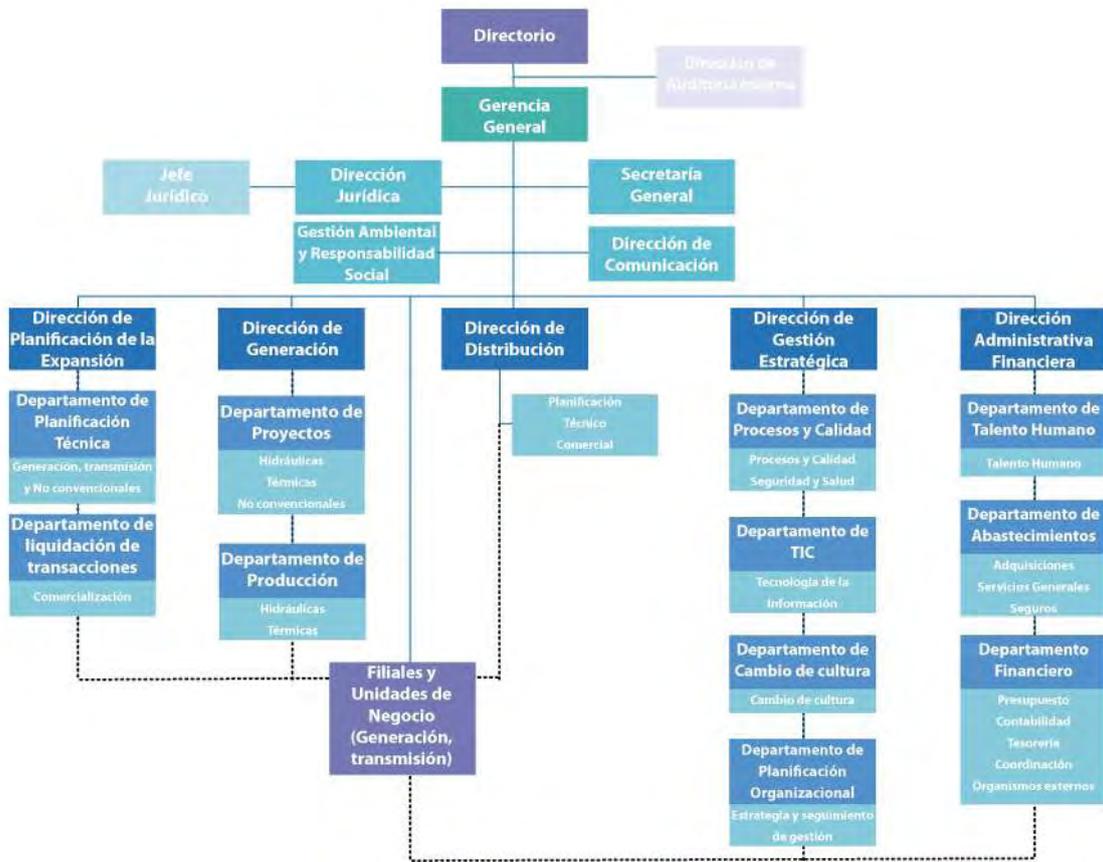


Figura N° 8 Estructura Organizacional de CELEC EP 2011

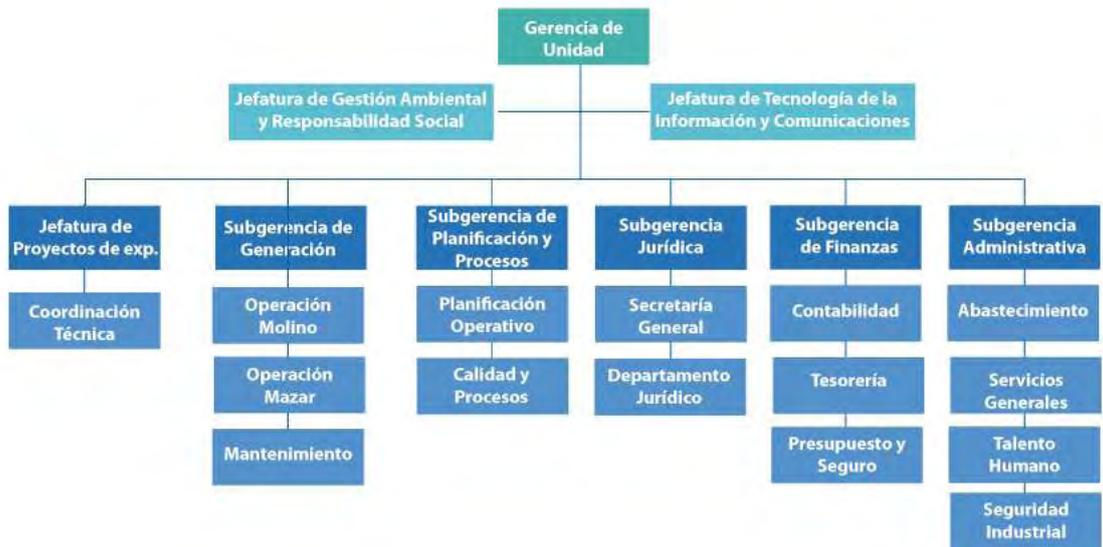


Figura N° 9 Organigrama de Unidad de Negocio Hidropaute de CELEC EP, 2011

2.3.2 Gerenciamiento, Alta Dirección y toma de decisiones

Durante los casi 10 años de vida de Hidropaute S.A. en donde se contaba con cierta autonomía, favoreció para que la empresa contara con mayor flexibilidad y agilidad en las decisiones iniciales que se tomaron.

Las decisiones tecnológicas estratégicas eran negociadas entre el Presidente Ejecutivo y el Directorio General con quienes se realizaban reuniones periódicas para demostrar que las alternativas planteadas por los técnicos de la empresa eran los adecuados.

El Centro de Control de Generación fue uno de los temas que más se trató a nivel de Directorio por la forma en la que se venía desarrollando el proceso para la contratación del servicio; las otras decisiones fueron tomadas luego de un sustento técnico directamente por la Presidencia Ejecutiva.

Se puede considerar que todas las administraciones que ha pasado por la Unidad de Negocio Hidropaute han apoyado al área de tecnología, pero se resalta el impulso inicial de la primera administración (1999-2007) la cual fue clave por ser la que tenía que implementar básicamente en todas las áreas, posterior a esto luego de una ligera estabilización se ha mantenido una tendencia de apoyo a la gestión.

A partir del año 2009 en donde Hidropaute pasa a ser parte de CELEC se han demorado y estancado varias implementaciones y decisiones tecnológicas, por la ausencia de políticas o lineamientos tecnológicos en los cuales deberá enrumbarse la Unidad de Negocio, esto ha generado malestar sobre todo a nivel de usuarios y del personal de TIC porque no se tiene claro el horizonte a seguir.

Es importante anotar que CELEC S.A se forma en enero de 2009 y que el Presidente Ejecutivo de Hidropaute en ese entonces, el ingeniero Esteban Alborno cumplió como Gerente General de CELEC S.A. y Gerente de la Unidad de Negocio Hidropaute; que funcionó como sede en la ciudad de Cuenca; así mismo algunos funcionarios de Hidropaute cumplieron por algunos meses doble funciones, apoyando tanto en CELEC matriz como en la Unidad de Negocio Hidropaute; posteriormente en julio del mismo año es nombrado Ministro de Electricidad y se nombra al ingeniero Antonio Borrero como Gerente General de CELEC S.A. y Gerente de la Unidad de Negocio Hidropaute; hasta febrero de 2010 que CELEC se convierte en Empresa Pública y la matriz empieza a funcionar en la ciudad de Quito.

Mediante reforma al Decreto Ejecutivo N° 220 el Presidente de la República, delega que la matriz de la CELEC EP regrese a funcionar en la ciudad de Cuenca desde agosto de 2011.

2.3.3 El área de Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) en Hidropaute

Durante el periodo de operación de la Central Paute Molino bajo responsabilidad del INECEL no se contaba con un área de Tecnología, pero existían algunas áreas encargadas de telefonía, comunicaciones, equipos, vehículos, etc.

Desde los inicios de Hidropaute como Sociedad Anónima, 1999, se contrató con la empresa Netra los servicios para dar soporte técnico de informática, quienes desarrollaron varios componentes que eran parte del Hidrosoft, el cual era un sistema administrativo financiero que funcionaba de forma separada dando solución a varias áreas administrativas y financieras de la empresa, así también se implementó el uso del correo electrónico.

En el año 2003 se contrató a la empresa Znarf Sistemas, de igual manera que la anterior, era tercerizada, estaba para brindar el soporte técnico, esta empresa fue la que creó el software Financial Object, en donde se integraron varios de los componentes del Hidrosoft, con la finalidad de que los trabajos estén conformados de manera que sea útil para varias áreas de la empresa, evitando así la duplicidad de trabajo, la actualización inmediata y la disminución de tiempo en el resultado de la obtención de la información.

A partir del segundo semestre del año 2007, luego del cambio de una larga administración, el Presidente Ejecutivo decide crear el área de Tecnología de la información, en donde la mayoría de los empleados de la empresa Znarf Sistemas pasan a trabajar directamente para Hidropaute S.A.

Actualmente se mantiene la área de TIC como una Jefatura dentro de la Unidad de Negocio, la cual está conformada por nueve personas quienes se encargan del desarrollo y soporte técnico de tecnología de la información y comunicaciones tanto en las oficinas administrativas de Cuenca, como en las centrales Mazar y Molino.

Desde el año 2009, que se formó la CELEC y más aún cuando se paso de una Sociedad Anónima a una Empresa Pública, se está esperando que la Matriz defina sobre el tema de tecnología, es por esta razón, explican las personas del área de TIC, que no se

han tomado decisiones para realizar nuevas implementaciones tecnológicas durante este tiempo, y que preocupa mucho que hasta la presente fecha no se tenga claro cuáles son las políticas para las Unidades de Negocio.

Hasta la presente fecha se puede decir que hay la noción de que esta área de TIC funciona como *informática*. Es decir que la Unidad de Negocio Hidropaute desarrolla muy poca tecnología, los procesos tecnológicos dependen de manera crucial de una cabal asimilación tecnológica y de que sus expertos técnicos sean capaces de adquirir las mejores tecnologías del mercado, pero se tiene como objetivo primordial que exista transferencia de conocimientos, de tal manera que no se dependa de los proveedores, sino que estemos en posibilidad de resolver cualquier requerimiento, o cambio.

Actualmente, cualquier área de la Unidad de Negocio Hidropaute realiza diferentes requerimientos sobre tecnologías al área de TIC, quienes realizan los respectivos análisis técnicos económicos y plantean las mejores soluciones para poder resolver los problemas que tiene el área solicitante. Luego se hace el análisis de la implementación, en caso de ser necesario se hacen proyectos pilotos y por último se implementa y capacita sobre su uso.

2.3.4 Perfil, formación del personal y distribución por gerencias

El personal que ha trabajado en Hidropaute, desde sus inicios encargados de la operación de la Central Paute Molino a cargo del INECEL estaba compuesto de técnicos, administrativos y misceláneos. En el siguiente cuadro se puede observar la distribución del personal fijo y tercerizado a lo largo del tiempo.

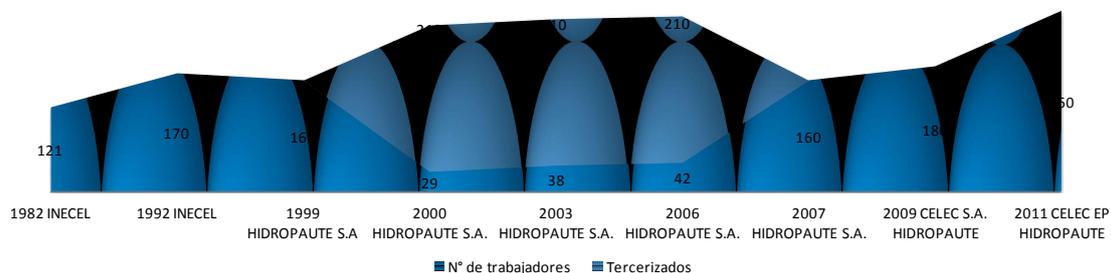


Figura N° 10 Cantidad de trabajadores de Hidropaute desde 1982 hasta la fecha

Con respecto a los Jefes de Central se puede ver en el siguiente cuadro que la mayoría de ellos han sido personas técnicas que conocían muy bien los procesos de generación de energía, dándole así mucho énfasis a las áreas técnicas.

Jefes de Central Paute Molino	
Nombre	Profesión
Alejandro Palacios	Ingeniero Eléctrico
Eduardo Salvador	Ingeniero Eléctrico
Antonio Vega	Ingeniero Eléctrico
Mauricio Caicedo	Ingeniero Mecánico
René Morales Cardozo	Ingeniero Eléctrico
Marcelo Espín Álvarez	Ingeniero Eléctrico
Marcelo Cabrera López	Ingeniero Eléctrico

Tabla N° 1 Jefes de Central Molino

Jefe de Central Paute Mazar	
Nombre	Profesión
William Bárcenas	Ingeniero Eléctrico

Tabla N° 2 Jefes de Central Mazar

Posteriormente analizando los perfiles de gerentes, presidentes, directores de INECEL, Hidropaute y CELEC se puede observar que en su mayoría han sido técnicos que han venido trabajando varios años en el sector eléctrico, así como también se puede observar que la influencia política ha estado presente de cierta parte en los Directorios, en donde han estado encargados personas que no han tenido experiencia en el sector eléctrico ni el perfil técnico, generalmente contaban con asesores técnicos.

Presidentes Ejecutivos de Hidropaute S.A.	
Nombre	Profesión
René Morales	Ingeniero Eléctrico
Esteban Albornó	Ingeniero Eléctrico

Tabla N° 3 Presidentes Ejecutivos de Hidropaute

Gerentes de CELEC	
Nombre	Profesión
Esteban Albornoz	Ingeniero Eléctrico
Antonio Borrero	Ingeniero Eléctrico
Roberto Carrillo	Ingeniero Eléctrico
Medardo Cadena	Ingeniero Mecánico
Eduardo Barredo	Ingeniero Eléctrico

Tabla N° 4 Gerentes de CELEC

Gerente Unidad de Negocio Hidropaute	
Nombre	Profesión
Esteban Albornoz	Ingeniero Eléctrico
Antonio Borrero	Ingeniero Eléctrico
Juan Leonardo Espinoza	Ingeniero Eléctrico

Tabla N° 5 Gerentes de Unidad de Negocio Hidropaute

2.3.5 Datos del personal

Actualmente en la Unidad de Negocio HIDROPAUTE trabajan 261 personas entre técnicos, administrativos y misceláneos en las Centrales de Mazar, Molino y oficinas administrativas de Cuenca, de los cuales 233 son hombres y únicamente 28 mujeres. La edad promedio de las personas que trabajan en Hidropaute es de 36 años, es decir son personas jóvenes. Adicionalmente en el siguiente cuadro se clasifica de acuerdo al nivel de instrucción, en donde se puede apreciar que más del 70% del personal que labora en Hidropaute ha tenido una educación básica de bachillerato, pero existe un 20% muy representativa que no ha tenido ningún tipo de educación y un 3% con educación primaria.

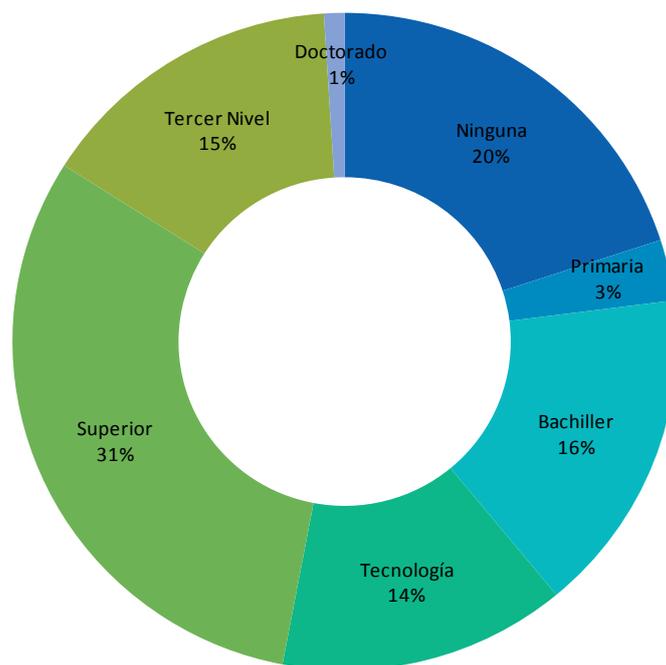


Figura N° 11 Nivel de instrucción del personal actual de Hidropaute

2.3.6 Asociación de Trabajadores de la Unidad de Negocio Hidropaute

A partir del 23 de julio del 2004 se formó la Asociación de trabajadores (ATHP) con el objetivo de propender por la defensa de los derechos y obligaciones de sus afiliados, mediante la promoción de su fortalecimiento, la formación integral y ética de las bases y su dirigencia, la convivencia basada en un ambiente de respeto mutuo, tolerancia y sentido de pertenencia para lograr soluciones eficaces a la necesidad de sus asociados.

Actualmente el Secretario General de esta Asociación es el Ingeniero Alfredo Carpio quien trabaja en el área de soporte técnico de TIC. La Asociación ha participado en algunas reuniones con la alta dirección solicitando a nombre de los trabajadores se analicen o revean algunas políticas implementadas al uso de ciertas tecnologías de comunicación.

Fue la Asociación la encargada de solicitar que se abra el acceso a las Redes Sociales, consiguiendo como negociación que se cuente con este acceso a partir de las 18h30. Así mismo ha solicitado que se incluyan más canales de televisión en el campamento de Guarumales para que los trabajadores puedan distraerse durante sus horas de descanso.

Por lo tanto la Asociación de Trabajadores de Hidropaute se ha convertido en un grupo social relevante porque ha participado en varias negociaciones y ha sido la voz de los trabajadores frente a la dirección.

2.3.7 Red de proveedores

Hidropaute a lo largo del tiempo ha adquirido varias tecnologías a diferentes grupos de proveedores de acuerdo a sus requerimientos, los cuales se puede observar en el siguiente gráfico. Como se puede observar la mayoría de la red de proveedores se realiza a través de empresas representantes en el Ecuador y únicamente se trabaja con los proveedores directos internacionales en caso de contratos por equipamientos que son diseñados exclusivamente para Hidropaute.

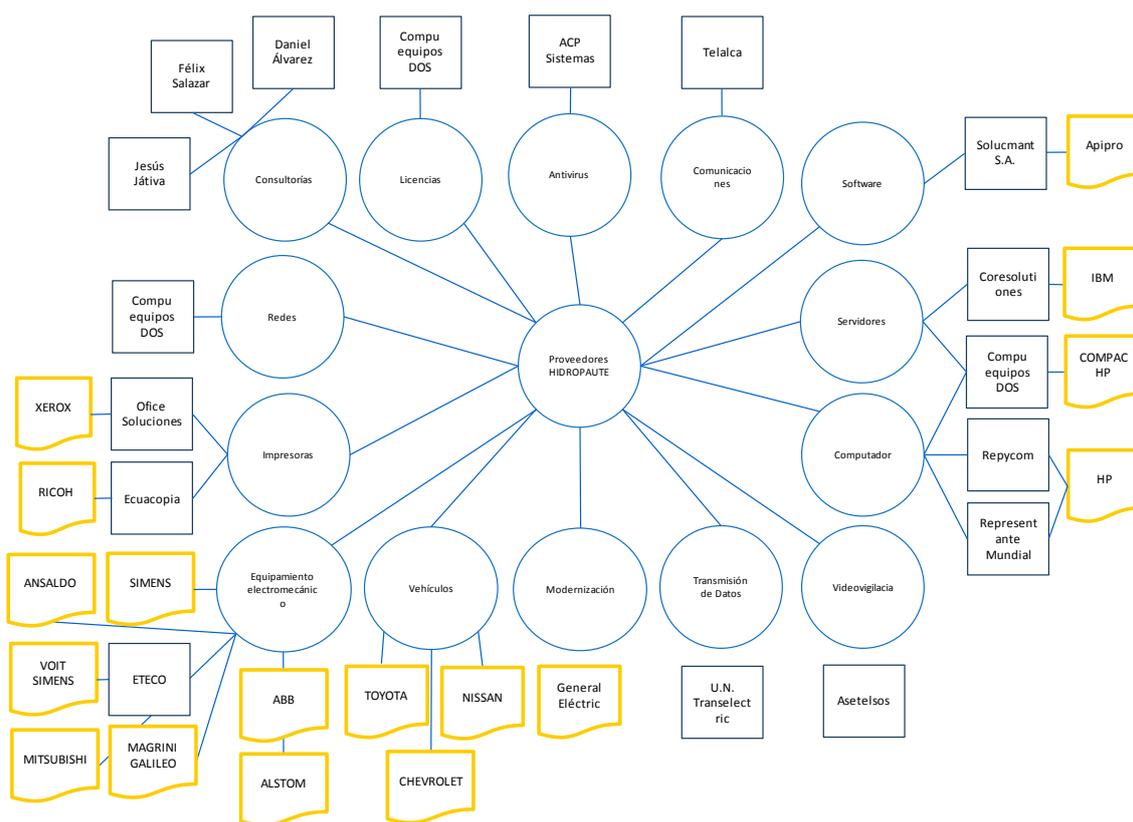


Figura N° 12 Red de Proveedores de la Unidad de Negocio Hidropaute (elaboración propia)

2.3.8 Asesoría externa

Dentro de los proveedores de tecnología he colocado tres nombres de personas que han brindado los servicios de consultorías específicas en las áreas de Seguridad Informática,

para elaborar el Diseño de la arquitectura de Servicios de TIC y para la elaboración de las Especificaciones técnicas para Modernización de Central Paute Molino.

2.3.9 Propiedad intelectual

Si bien Hidropaute no posee la propiedad intelectual de ninguno de los programas que ha desarrollado y que en la mayoría de los casos forman parte del Financial Object, es importante recalcar que en todas las contrataciones para adquisiciones de programas desarrollados para Hidropaute se han especificado que todos los códigos fuentes pasan a ser de derecho de Hidropaute, los mismos que pueden ser modificados cuantas veces sean necesarios, pero no se ha gestionado ningún trámite para obtener la propiedad intelectual de los programas desarrollados.

2.3.10 El proceso de asimilación tecnológica en Hidropaute

En la Unidad de Negocio Hidropaute, existe un poco de resistencia frente al cambio, dentro de los parámetros normales, pero una vez que se da a conocer todos los beneficios que se puede obtener, las personas muestran interés por aprender y empiezan a usar, se acostumbran en poco tiempo, de hecho el proceso de asimilación es bastante rápido. Los usuarios consultan mucho al área de soporte durante el proceso de asimilación.

La Unidad de Negocio Hidropaute es cauta en la implementación de las tecnologías, no implementa todo lo primero que se muestra, más bien analizan bastante las alternativas con las que podría contar, no por ello se deja de investigar otras posibilidades e innovarlas.

CAPITULO III

LA TECNOLOGÍA COMO ARTEFACTO CULTURAL

3.1 Cualidades políticas de la tecnología

Conscientes o no, al momento de implementar ciertas tecnologías en Hidropaute, las autoridades y técnicos han decidido implementar estructuras, equipos, vías e infraestructuras para ser utilizados, las cuales influyen en cómo van a trabajar las personas, cómo se trasladan hacia la central y a las oficinas de Cuenca, cómo se comunican, cómo conviven en las centrales, etc. En los procesos en los cuales se toma decisiones sobre estas estructuras, las personas terminan distribuyéndose en los diferentes grupos sociales y toman decisiones de acuerdo a su interés, el proceso de adaptación hacia las primeras tecnologías implementadas es muy rápido y se produce cierta estabilización en la empresa, la cual se perpetuará por varios años. Es por ello que Winner dice que deberíamos poner mucha atención a las decisiones que se toman, a los papeles y políticas, pues estas se asemejan mucho a los decretos legislativos que establecen un marco para el orden público que subsistirá de generación en generación.

Es así que, al ser Hidropaute una Unidad de Negocio con alta inercia tecnológica, ha requerido que el personal ejecutivo, técnico y administrativo cuente con un alto conocimiento y por ello con profesionales altamente preparados para guiar, evaluar, coordinar y tomar decisiones sobre la operatividad cotidiana.

“Dentro de la tecnología existen dos conceptos relacionados pero distintos, que son la educación y la capacitación, en el área de tecnología de la información, hay cambios constantemente, por lo que tenemos que capacitarnos todo el tiempo, en la otra área de cómo llevar las cosas o el conocimiento tácito, eso responde a un proceso de largo aliento, que es un proceso educativo, es un proceso de cómo viene formada la gente, y como se ha formado la cultura organizacional...” EHP-008

Es decir que estamos de cierta manera ordenando con la tecnología algunos procesos de la Unidad de Negocio, y por lo tanto la tecnología llega a tener un peso político que no es fácil de comprender, pues asume una responsabilidad bien grande, cuando por algún motivo deja de funcionar, inmediatamente se trata de buscar

culpables, este peso generalmente recae sobre los técnicos que manipulan los equipos, no se percibe que la tecnología pueda cometer errores.

El problema al que nos enfrentamos es que la ciencia se ha estructurado tan grande que difumina su responsabilidad. De hecho, nadie se hace responsable políticamente de las desgracias que puede ocasionar una innovación tecnológica. Podemos ser responsable legal e incluso penal, pero no moralmente, ya que no somos más que una parte del gran entramado científico-tecnológico.

3.2 La apropiación de las TIC

Dentro de los actuales estudios de la sociedad de la información y comunicaciones, no se incluye, en la mayoría de las investigaciones, los casos de apropiación práctica y simbólica de las TIC en la vida diaria o en nuestros trabajos.

“Los sistemas de información y comunicación es en donde más rápido se mueve la tecnología y es ahí donde posiblemente se puedan dar las mayores complicaciones o los mayores avances” EHP-008

En la Unidad de Negocio Hidropaute se han realizado pocos análisis sobre el impacto social, político, económico y cultural de las tecnologías como estrategia de desarrollo a lo largo del tiempo, las cuales están más supeditadas al pronóstico que al diagnóstico.

“Lo único que se hace es demostrar que técnicamente es viable, que tiene ciertos beneficios, pero claro un impacto más allá desde el punto de vista de cambio de costumbres, impactos psicológicos no conozco... falta un análisis de gente experta en el manejo de comunicación interna y externa, internet, video conferencia, celulares, telefonía en general... yo creo que es una necesidad, porque hoy en día va modernizándose lo que es comunicaciones, esa es una necesidad, es algo que no se ha hecho” EHP-014

Parece existir poco espacio para la investigación y reflexión de la apropiación cotidiana de las TIC en las diferentes tecnologías que se han implementado en Hidropaute, como consecuencia o presencia de políticas o ausencia de ellas. A pesar de

conocer cuantitativamente con el número de personas que están excluidas de ciertas tecnologías, no con ello se puede decir que no se cuenta con la preocupación sobre las apropiaciones de las TIC, sino más bien que están focalizadas en el diagnóstico de la “brecha digital”, en el tipo de habilidades y competencias desarrolladas en la red, y en el impacto cultural, político y social de las iniciativas generadas en la red, medido según la oportunidad de mejorar las comunicaciones, conocimientos, y oportunidades de desarrollo en Hidropaute.

“cuando viene una propuesta del departamento de TIC, entendemos que es una propuesta bastante analizada, bastante estructurada en función de su implementación tanto en Cuenca como en Guarumales, entendida que la Unidad de Negocio tiene que verse como una sola, de hecho el tema de la distancia nos complica técnicamente, pero en el fondo siempre se analiza que tenga aplicación integral a la Unidad de Negocio, incluso más allá, que tenga aplicación o nexo con la Matriz y en ese aspecto hay temas que ya no decidimos nosotros, ya están viniendo políticas, vienen o vendrán políticas de la Matriz en función de implementar tal o cual software, herramienta tecnológica o de información que a lo mejor lo tenemos que asumir o adaptar a nuestra realidad, este momento con el IFS lo estamos sintiendo en carne propia, el IFS es un RP de aplicación o que tubo de alguna manera aplicación restringida en una Unidad de Negocio y que a partir de la experiencia que están teniendo ellos quieren ampliarse al resto de las Unidades de Negocio, si esa decisión es acertada o no, no lo sabemos, tenemos que apoyar y asumirla como nuestra, porque es nuestra Corporación” EHP-008

3.3 Involucrados en la RED

Se asume que las personas que no tienen acceso a las TIC están totalmente al margen de las posibilidades que éstas brindan y las expectativas que generan (Winocur, 2005). En Hidropaute el caso más evidente es de los trabajadores que no acceden a un computador por falta de conocimiento, aún cuando la empresa ha dado ciertas facilidades, por ejemplo se cuenta con acceso a computadoras en algunos puntos como casa de máquinas, casino, cafetería; y se ha capacitado sobre el uso básico, de manera especial el acceso al correo electrónico, medio por el cual la administración envía información importante como roles de pago, comunicados importantes e instrucciones.

“El hecho de no manejar una computadora, e incluso el hecho de no querer manejar una computadora, ¿significa que no tienen idea sobre su funcionamiento o que no puedan advertir los beneficios de su uso, y que esto los lleva indefectiblemente a quedar marginados de los beneficios de la SIC?” Winocur, 2006.

Es importante reconocer que un computador e internet hoy en día forma parte del imaginario general, aún cuando varias personas no la posean o no tengan acceso. “Un imaginario que construye deseos, expectativas y aspiraciones desde la desposesión, lo cual no sólo genera mitos acerca de sus orígenes y posibilidades, sino también temores y ansiedades de que la computadora se convierta en un factor más de exclusión social (Winocur, 2005). Más aún en el caso de los trabajadores que están distantes de sus familias, amigos y tienen horarios que nos los permite estar juntos durante varios días.

También hay que tener presente que al estar con compañeros de trabajo que si utilizan el computador e internet, hace que no pasen desapercibidos, sino que piden a sus compañeros sobre algún tema de su interés o más aún en este momento algunos muestran interés al saber que pueden utilizar como medio de comunicación para contactarse con sus familiares.

“la otra vez yo me fui donde el ingeniero Puco para ver si es que saco la clave para poder leer afuera, pero no sé si será fácil o no, valiéndome de mis hijo digamos, porque hay tantas cosas que mandan por correo, me imagino, según comentan los compañeros, como uno no tiene acceso, creo que estaba cortado, todos lo que no usamos nos cerraron” EHP-011

La escritora Rosalía Winocur manifiesta que el punto de partida para cualquier diagnóstico o pronóstico es el *acceso*, que se convierte en un acto fundacional de las relaciones entre los usuarios y la TIC. Esto omite el hecho de que cualquier nuevo medio de comunicación ha estado mediado por experiencias anteriores, así como de los imaginarios sociales que disponen funciones, sentidos y prescripciones sobre la incorporación de las TIC, antes de que sus usos se sistematicen.

“...de hecho cuando capacitamos a Hidropaute sobre el uso de correo electrónico éramos cuarenta personas, ahora somos doscientas ochenta, existe la necesidad de otra

capacitación... hemos coordinado con la trabajadora social anterior para crear cuentas de correo electrónico a los carpinteros, a gente que no tenía el conocimiento ni la costumbre de utilizar correo electrónico, hace seis meses hicimos una barrida de las personas que no usaban el correo electrónico y se la cerramos, eso provocó más bien que se pegaran como un susto y manifestaron: “no, no yo si quiero correo electrónico” está bien, les preguntamos ¿lo va usar?, entonces lo volvemos a crear... ” “cerramos los correos electrónicos porque queremos que la tecnología se use donde lo necesiten, si un usuario no entra en su correo electrónico por más de cuatro meses eso quiere decir que no lo necesita, entonces que hacemos, lo cerramos, respaldando por su puesto los datos que había ahí”... específicamente eran las personas campamenteros, desbrozadores, ¿qué se hizo?, vuelvan a solicitar una cuenta y se crearon espacios como de café net, la trabajadora social ha realizada alguna capacitación sobre el uso, estas personas ya están utilizando el correo electrónico, personas que no utilizaban el internet y quizá no lo necesitaban, pero se les está dando el acceso a la tecnología y estamos garantizando también de que ese acceso se esté usando” EHP-009

Todo tipo de aproximación real o imaginario a las TIC, necesariamente es resignificado por otras formas de socialización tecnológica en el trabajo y por el uso de otras tecnologías mediáticas propias del hábito de cada grupo social relevante. Como por ejemplo el uso y la relación con el televisor y los videos juegos intervinieron de manera importante en las primeras imágenes que se formaron del computador.

Otro de los aspectos característicos del acceso a las TIC es el entusiasmo por el momento inaugural, en donde se imagina que una vez que se implementa una tecnología, siempre se la va a utilizar; pero ocurre que algunos de los casos esto no pasa por falta de capacitación, de renovación de equipos o simplemente porque el grupo de usuarios no muestran interés o no funcionan de acuerdo a sus requerimientos. En la Unidad de Negocio Hidropaute podemos ver que el uso de la videoconferencia instalada no era lo esperado por algunos de los usuarios, además presentó varios inconvenientes técnicos o de infraestructura para su uso, por ello actualmente se utiliza muy poco.

Un fenómeno importante de análisis en los *retrocesos* es la introducción del acceso celular a las centrales, esta tecnología ofreció nuevas posibilidades de comunicación ágil, instantánea y sencilla, sobre todo porque no se depende de terceros, sino es un acceso propio, el cual depende exclusivamente de cada trabajador. Esto ha

provocado que se abandonen los incipientes avances tecnológicos que el Internet actualmente ofrece.

“El impacto de las TIC y las diferencias entre sus usos y apropiaciones son pensados fuera del contexto o realidad donde éstos ocurren. En el caso de las diferencias generacionales existen estudios que sirven para establecer comparaciones entre lo que unos y otros “hacen con la Red”, o, más bien, entre lo “que unos pueden hacer” y lo que “otros no pueden hacer”. Pero no se abordan estas diferencias en el marco de la relación cotidiana entre padres e hijos, entre maestros y alumnos, entre jefes y empleados, entre ciudadanos y Estado, entre quienes tienen acceso y quienes no lo tienen, que es donde estas diferencias se construyen y se legitiman como propias de cada segmento social, cultural, de género o generacional” (Winocur, 2005)

Retomando la tecnología telefónica, el caso más generalizado de que todos los trabajadores cuentan actualmente con por lo menos una línea celular “personal”, la cual permite comunicarse con sus familiares, anteriormente se contaba con teléfonos fijos, lo que ha cambiado es el sentido de la comunicación y de la disponibilidad. La necesidad de estar siempre localizable no se relaciona tanto con la relación de privatizar o invadir el espacio público, sino de extender el ámbito de lo doméstico o familiar al espacio público, como una forma de contrarrestar la incertidumbre. El teléfono celular representa una extensión del hogar y en algunos casos de la oficina, en consecuencia del ámbito privado. Cuando los trabajadores se comunican en el espacio público, más que publicitar su espacio privado, lo que se ejerce es un acto de domesticidad en el espacio público.

“ahorita me comunico solo por celular, mas antes se compraba una tarjetita para llamar por teléfono fijo, el celular es una cosa muy buena” EHP-011

“Lo que más ha cambiando desde que estoy en Hidropaute es la dependencia del celular y el internet en el celular... uno puede hacer gestión a través de ese aparatito, estoy revisando constantemente el correo, especialmente fuera de horarios de oficina... el tiempo de respuesta si ha mejorado, por tanto creo que mejora la gestión... yo estoy enterado de lo que pasa en la empresa cuando no estoy físicamente en las oficinas”
EHP-014

Rosalía Winocur dice que es importante separar los estudios por diferencias de género y generacionales en las apropiaciones de las TIC de las reflexiones más generales acerca de los cambios sociales y culturales que han experimentado las generaciones antes de la implementación de algunas nuevas tecnologías como son el computador e internet. En un estudio realizado sobre el uso de radio y vida cotidiana, (Winocur, 2002) muestran que hace veinte años eran pocas las mujeres que manejaban la videocasetera, la mayoría prefería delegar esta tarea en sus maridos o hijos adolescentes. La videocasetera y el control remoto se percibían en el seno de los hogares como posesiones masculinas (Morley, 1996: 221).

Winocur manifiesta que generalmente los encargados de pensar en los retos y desafíos de nuevas tecnologías suelen entender el proceso de apropiación de las TIC limitado a la incorporación y dominio de competencias que se pueden desarrollar en Internet ya sea para el aprovechamiento de la información, de recursos de la Red o para generar contenido propios.

“...la apropiación de una nueva tecnología se realiza desde un habitus determinado e involucra un capital simbólico asociado al mismo. En esta configuración es central la experiencia de relación con otras tecnologías, y también lo que se considera socialmente relevante en términos de reproducción y movilidad social del grupo de referencia. (Winocur, 2007).

En el caso de los trabajadores que laboran en las centrales que están geográficamente distantes y que no cuentan con una preparación para usar ciertas tecnologías es más difícil que ellos reconozcan en las tecnologías una ventaja de desarrollo cuando no pueden advertir en términos prácticos de su vida cotidiana ninguna ventaja para mejorar sus condiciones de existencia. Lo cual puede provocar que difícilmente estos trabajadores se involucren con entusiasmo al uso de una tecnología.

“las tecnologías no son creativas por sí mismas. (...) La tecnología sólo puede complementar y mejorar la vida social y cultural cuando ya hay algo de valor para complementar y mejorar” Silverstone (2001: 240).

3.4 Las TIC como cultura

Existe la tendencia a concebir a Internet más como una cultura en sí misma que como un artefacto cultural (Hine, 2004: 43), esto tiene como explicación que, el sentido de la experiencia comienza y finaliza en el mundo *en línea*. El trabajo lo concibe como simple escenario de consumo, cuando en realidad existe una medición fundamental de carácter práctico, afectivo, y simbólico en las apropiaciones de las TIC (Winocur, 2007).

Al reconstruir la experiencia de dos generaciones en el uso de las TIC, básicamente de internet y telefonía celular, implica exponer esta experiencia en el marco de las tareas diarias dentro del ámbito laboral de la Unidad de Negocio Hidropaute entre las centrales Paute Mazar, Paute Molino y las oficinas administrativas de Cuenca. El internet y el celular se han convertido en un contexto constitutivo del significado de las prácticas relacionadas con esas tecnologías. La generación que laboró en la Central sin ninguno de estas tecnologías y la nueva generación que tienen acceso a celulares e internet, son dos grupos con vivencias totalmente diferentes.

Las decisiones acerca de la incorporación de nuevas tecnologías en la Unidad de Negocio Hidropaute son tomadas por las autoridades, luego de ser revisadas técnica y económicamente por el área de TIC, en algunos de los casos las diferentes áreas de la empresa realizan requerimientos directos a TIC y en otras ocasiones son los de TIC los que proponen la implementación a los usuarios. Existe una etapa de *negociación* en donde los usuarios solicitan de acuerdo a sus requerimientos, el área de TIC analiza las mejores alternativas, en ello se crea una dependencia de los primeros respecto de los segundos. Como es el caso de las redes sociales, en donde ha existido un proceso de negociación entre los usuarios y las autoridades para poder acceder a este servicio, en donde el área de TIC planteo entre varias alternativas que se permita acceder a las redes sociales fuera de las horas de oficina.

“Se restringió el uso de las redes sociales porque se la estaba dando un mal uso, se estaba descuidando lo importante que se hace aquí, que es trabajar y dedicados a otra cosa, y claro cuando se puso esa restricción, y claro nos dimos cuenta de que en los campamentos después de la hora de trabajo no tienen otra cosa que hacer que meterse a las redes sociales o entrar al internet y se dio, no diría una contra orden sino un ajuste a

la orden inicial, a los campamentos se comunicó que estaban con esa autorización...”

EHP-008

Cada uno de los grupos relevantes de la Unidad de Negocio Hidropaute tiene diferentes intereses de las TIC, de acuerdo al tipo de trabajo que realiza, a la ubicación geográfica en donde se encuentre, siendo muy importante el habitus con el que cuenta cada grupo. Lo cual pone en evidencia que si separamos alguno de estos términos –medios tradicionales, TIC y habitus– del estudio de la apropiación de las TIC, comprenderemos muy poco de su impacto en la vida cotidiana. (Winocur, 2007).

En la Unidad de Negocio Hidropaute existe la posibilidad de utilizar el acceso a internet y celular (personales) de forma global y local, pero en la mayoría de los casos se centra especialmente a lo local, especialmente para comunicarse con sus familiares y amigos por celular, también mediante teléfono fijo y correo electrónico con las otras Unidades de Negocio de la CELEC, así como con otras instituciones del sector eléctrico, con quienes hay mayores relaciones.

Actualmente el personal que vive en los campamentos de Mazar y Molino pueden acceder por internet al Skype, a la webcam y a otros recursos informáticos en donde se recrea un hogar desterritorializado, desde espacios físicos conocidos e íntimos para los usuarios, como es la casa, el dormitorio, la sala; que son espacios conocidos en donde anteriormente se ha compartido cara a cara, con eso se genera un compartir las rutinas e intimidades del hogar de un lado y de su lugar de trabajo, del otro

“el dejar de utilizar los celulares es una decisión gubernamental, acá se ha acatado, yo creo que la decisión de acatar no fue muy bien analizada, porque fue la única Unidad de Negocio que dejó de utilizar un plan gerencial, tubo sus consecuencias, pero se hizo la consulta a la Contraloría y ahora estamos nuevamente utilizando, yo creo que la administración se curó en salud, no fue el camino adecuado, pero se curó en salud, en algo molestó en ciertas decisiones a temas de comunicación interno pero ha pasado el tiempo y vemos que se logró solucionar; yo creo más bien que la restricciones que ha habido hacia las otras instancias de la institución eso si está generando algún tipo de inconveniente porque no hay que dejar de lado que el celular ahora es una tecnología de comunicación primaria, todo el mundo utiliza celular, entonces las decisiones que ha habido hasta cierto nivel de la administración si están creando inconveniente, está

solucionado a nivel ejecutivo, pero las secretarias, ciertos niveles técnicos que necesitan estar siempre comunicados si está afectando, entiendo que la Administración valorará este tema y luego encontrará alguna solución” EHP-014

3.5 Necesidades y expectativas de los técnicos de TIC y de los usuarios

Otro punto importante es analizar las experiencias, necesidades y expectativas de los técnicos de TIC y de los usuarios; generalmente los técnicos predicen lo que va a suceder luego de la implementación de una tecnología, pero no se dan cuenta de la inercia social¹¹. Esto ocurre frecuentemente cuando el impacto de TIC es medido según sus posibilidades tecnológicas y no de sus usos cotidianos.

“necesitamos distinguir entre la lógica del ingeniero que diseña la tecnología y la lógica de quien la usa (...) Lo más común es tomar la lógica del ingeniero y predecir que la tecnología puede hacer a, b, c, d. Muchas de esas previsiones resultaron erradas (...) Y una de las causas principales es que quienes usan las tecnologías tienen sus propias lógicas. El resultado es una especie de híbrido que combina capacidades técnicas y lógicas sociales de los usuarios” (Sassen, 2006: 5).

Cuando los trabajadores realizan otro tipo de uso no previsto por los técnicos de las TIC, no quiere decir que están subutilizando o potencializando sus usos, sino más bien que están desarrollando adecuaciones de las TIC a sus situaciones sociales, culturales y afectivas, y que son de gran importancia para los trabajadores antes de la llegada de esas tecnologías a sus vidas. Es por esto que parece que antes de la TIC cambiar la vida de los trabajadores, sufren los cambios que los trabajadores realizan en los usos previstos para volverlos compatibles con sus sistemas culturales en el día a día.

“En esta época mantenerse al margen de la tecnología es algo absurdo, veo que todos estamos al tanto de cuáles son las últimas tecnologías que aparecen en el mundo, y apenas aparece una novedad tecnológica, uno ya está pensando cómo me serviría a mí, tanto en el campo personal como laboral, entonces es así como hemos ido

¹¹ Se entiende inercia social como la resistencia o la subutilización de las posibilidades de una tecnología en la vida diaria (Winocur, 2007)

implementando diferentes cambios tecnológicos, hemos ido implementado varios cambios tecnológicos que se dan en el mundo, en Hidropaute” EHP-017

CONCLUSIONES

Retomando la hipótesis de la investigación, a continuación se va a mostrar a partir de algunas evidencias encontradas. Es así que en el primer capítulo se revisó la teoría conceptual, mediante la cual se analiza los enfoques teóricos utilizados: teorías sobre la tecnología (versión de teche griega), la cual nos permitió revisar la ciencia y la tecnología como sistemas culturales (Medina, 2000), así también la perspectiva socio-técnica de la sociología de la tecnología que incluyó las perspectivas constructivistas (Bijker, 1995) y basándonos en la concepciones metodológicas del actor red (Callon, 2001 y Latour, 2008), teorías que se oponen al determinismo tecnológico. Con lo cual se realiza un reconocimiento de estas perspectivas y de algunos complementos para analizar el problema planteado.

Esta investigación inició con la intención de mostrar que con la introducción de algunas tecnologías implementadas en la Unidad de Negocio Hidropaute ha ido cambiando su cultura organizacional a través del tiempo. A lo largo de la investigación se ha explicado cómo se ha ido produciendo el cambio cultural.

Con el sustento teórico que plantea Manuel Medina, al producir un artefacto operativo estabiliza una técnica y al usar el artefacto actualiza una técnica; esto a diferencia de los artefactos materiales, en donde las técnicas no perduran en el tiempo de manera separada de los colectivos culturales que los producen y usan. La estabilización de una técnica resulta relativa porque esta puede desestabilizarse con el desuso u olvido. Y se clasifica a las técnicas como materiales, simbólicas, organizativas y biotécnicas, estos diferentes dominios culturales sirven como coordenadas para hacer visibles los complejos entramados que se dan en las prácticas culturales, con lo que no existen prácticas puras, sino que es híbrida al estar medida artefactualmente, estabilizada e interpretada simbólicamente, articulada y realizada socialmente y situada ambientalmente.

La cultura de Hidropaute no ha permanecido estable por el mismo hecho que se han venido produciendo innovaciones culturales, por nuevos artefactos o técnicas que han emergido en sus diferentes entornos por las acciones de los diferentes agentes culturales. Pues para que las innovaciones implementadas en Hidropaute empezaran a formar parte de la cultura pasaron por un proceso de estabilización, la cual se ha

convertido en práctica y por lo tanto en el entorno de dicha cultura, es decir que ya se aceptó, se generalizó e institucionalizó las diferentes tecnologías.

Trayectoria tecno simbólica de Hidropaute

Se puede concluir que la Unidad de Negocio Hidropaute no es una empresa que desarrolla tecnología, sino que implementa tecnologías de acuerdo a sus requerimientos técnicos brindando así soluciones a los usuarios para mejorar, facilitar, optimizar y automatizar sus procesos tanto técnicos como de gestión.

Considerando que Hidropaute nació a finales del año 1982 con el inicio de la operación de la Central Paute Molino, que estaba a cargo del INECEL y posteriormente en 1999 cuando se crea la propia empresa denominada “Hidropaute”, quien obtuvo la concesión de dicha central, todo esto porque es a partir de la operación de esta central hidroeléctrica, la más grande del Ecuador, en donde inicia a formarse la red de actores, que en algunos de los casos continúan trabajando hasta la fecha en la empresa, desde esa fecha Hidropaute arrancó con un estilo tecnológico característico a través de sus unidades de generación, las cuales continúan produciendo luego de más de veinte y cinco años con los mismos equipos técnicos que fueron diseñados y construidos (por empresas externas, mediante contratos) bajo un requerimiento específico de acuerdo a las características técnicas más convenientes para aprovechar el recurso hídrico y la geografía característica de la zona. Es por esto que se retrocede en el tiempo y se estudia a la empresa INECEL, de donde se hereda una cultura de técnicos de muy alto nivel.

Si bien no se estudió en esta tesis la trayectoria tecno simbólica de las unidades de generación, sino de aquellas tecnologías que se implementaron posteriormente como modernizaciones técnicas o para mejorar la gestión, específicamente se revisó la trayectoria del Centro de Control de generación, los software Financiamiento y Apipro, y el sistema de comunicaciones, porque considero que estas tecnologías son las que han ido modificando la cultura organizacional. A continuación se detallan los aspectos más importantes de cada una de estas tecnologías:

a) Centro de Control de Generación

Esta tecnología implementada como la primera fase del proyecto de Modernización de la Central Molino, inició con los estudios en el 2001, en el 2003 se suscribió el contrato con la empresa General Electric quienes fueron los encargados del desarrollo y construcción, implementación y capacitación del sistema, el cual empezó a funcionar a partir del año 2008; los cambios más significativos fueron: la reducción de un pequeño número de operadores, requerimiento de más personal especializado en redes, protocolos y comunicaciones, y, el trabajo de los operadores cambió, anteriormente consistía en realizar rondas en casa de máquinas revisando las unidades de generación y tomando datos, actualmente la actividad es diferente, pues si bien tienen que seguir realizando rondas para revisar las unidades de generación, ahora cuentan con la única función de “detectar si existen problemas en las máquinas”, ya que la información se obtiene automáticamente; lo que significó una alta preparación técnica de los operadores.

b) Financial Object

Este software partió como una solución a varios requerimientos administrativos financieros de Hidropaute, es la continuación o el mejoramiento de un anterior software denominado Hidrosoft. El Financial Object fue desarrollado por la empresa Znarf Sistemas a partir del año 2003, quienes presentaron una solución a Hidropaute, un sistema administrativo financiero integrado, el cual permitió tener la misma información en una sola base de datos de las oficinas administrativas (Cuenca) y la Central Paute Molino, para evitar la repetición de actividades y así minimizar los tiempos de obtención de resultados y contar con información en línea.

Es importante anotar que el desarrollo de este sistema se lo realizó de acuerdo a los requerimientos específicos de los usuarios, ellos fueron los que indicaban el proceso que debía seguir cada módulo del sistema, lo cual facilitó enormemente el trabajo que ellos realizaban.

Las actividades que los usuarios realizaban se vieron disminuidas, en el sentido de la obtención de reportes, se ingresa una vez la información y se generan varios reportes de acuerdo a las áreas de trabajo, esto permitió dedicar más tiempo a análisis de

resultados, en algunos casos y en otros desarrollar en tiempos más cortos las actividades como por ejemplo de compras o ejecución de trabajos.

Este sistema causó muy poco impacto en los usuarios porque ellos eran quienes necesitaban contar con una herramienta que les ayude en su trabajo y ellos mismos fueron quienes solicitaban a Znarf Sistemas que desarrollen “a la medida”, actualmente los usuarios están bastante “acostumbrados” a utilizar este sistema, y existe un sentido de pertenencia muy fuerte.

La actual disposición de CELEC Matriz, de implementar a partir de octubre de 2011 un nuevo sistema administrativo financiero, denominado IFS, el cual vendría a suplantar al Financiamiento, está causando una gran expectativa en todos los usuarios del sistema y en los técnicos que dan soporte, porque no se sabe cómo va a afectar sus actividades diarias.

c) Apipro

Este sistema a diferencia del anterior es un software que se adquirió ya desarrollado bajo ciertos estándares y que facilite la gestión de mantenimiento de empresas industriales o de producción, uno de muchas alternativas existentes en el mercado. Este software se inició a implementar en el año 2005, la cual significó cambios en los procesos de mantenimiento, que a diferencia del anterior, el proceso tuvo que adaptarse a la tecnología, lo cual automáticamente indica un cambio en su cultura o en la forma de las prácticas o rutinas.

Adicionalmente es muy importante anotar que la implementación de este software permitió que muchos trabajadores entre ellos, carpinteros, soldadores, mecánicos, obreros, entre otros. tuvieron que aprender a manejar un computador, lo cual presentó un gran impacto y por ello tardó mucho tiempo la estabilización y uso adecuado, se les capacitó y luego de muchos errores cometidos, actualmente ya se cuenta con una nueva herramienta que permite obtener los resultados esperados.

d) Sistemas de comunicaciones

Dentro de este sistema abarcó redes, internet, correo electrónico, telefonía fija y celular, video conferencia y video vigilancia, a este sistema se lo conoce como tecnología de la información y comunicaciones (TIC).

Con respecto al sistema de comunicaciones el cambio más importante se da a partir de que Hidropaute cuenta con una línea de fibra óptica entre Cuenca y Molino, en el año 2005, desde el año 2010 entre las dos centrales Mazar y Molino lo cual ha permitido mejorar los tiempos de respuesta en redes, internet, telefonía IP, etc., así como su calidad. Creo que podría haber dedicado a cada una de estas tecnologías una investigación, pero describiré de manera resumida los cambios más importantes que han provocado algunas de ellas:

Correo electrónico: desde los inicios de Hidropaute se contaba con cuentas de correos electrónicos, los cuales permitían comunicarse únicamente entre funcionarios, no prestaba seguridades, las personas utilizaban muy poco, se revisaba el correo una vez a la semana o más, a partir del año 2002 que se le da un giro a esta tecnología, se lo vincula a la red, ya se podía enviar correos a otras cuentas externas, se aplicó el método de claves de seguridad, podemos decir que a partir de estos cambios es que el personal de Hidropaute empieza a utilizar esta tecnología y que poco a poco ha ido ganando terreno hasta convertirse hoy en día en la herramienta de comunicación más importante de Hidropaute, se la usa todo el tiempo, es más, se sale de la oficina pero no se deja de revisar el correo electrónico mediante el celular o desde un acceso remoto en cualquier lugar del mundo.

Los trabajadores ya no sólo utilizan para comunicarse con personas de la oficina, sino con los proveedores, amigos, familiares, centros de estudios. Además de que cada cuenta de correo lleva su huella, el nombre y apellido de cada empleado, lo cual lo hace personalizado “elisa.palacio” y a su vez muestra que formas parte de un grupo social “@celec.com.ec” nombre de la institución y país al que pertenece; es un código que da mucha información.

Si bien no existe una política en Hidropaute que establezca que esta es la herramienta oficial de comunicación, pero se la utiliza para comunicar temas importantes de la corporación; es necesario que se tengan en cuenta que: no todos los empleados de Hidropaute tienen actualmente una cuenta de correo electrónico, hay que ver el período de vigencia de la información que se envía, porque hay casos de personas que acceden al menos una vez al día a su correo, por lo tanto si se envía información puede ser leída fuera del tiempo de vigencia; se puede excluir a gente lo cual genera

malestar; el directorio con el que actualmente se cuenta está desactualizado hay personas que ya no laboran en Hidropaute y siguen formando parte del mismo y además no todos los empleados saben utilizar el correo.

El correo electrónico es una herramienta que cuenta con muchos más beneficios y a pesar de que ya se tiene años de usarlo, no se aprovechan todos sus recursos (agenda, calendarios, directorio).

Telefonía fija y celular:

Otra tecnología que ha generado muchos cambios en los procesos de comunicación es la telefonía, por la década de los ochenta se contaba con muy pocas líneas telefónicas defectuosas, dos o tres, para todo el personal que laboraba en el campamento, era importante ser muy amigo de quien maneja los teléfonos, quienes automáticamente obtenían cierto tipo de poder, caso contrario no había manera de comunicarse con los familiares.

Posteriormente, en la década de los noventa aumentan la líneas telefónicas a ocho, mejora un poco la calidad de la llamada, a finales de esta década se cuenta con acceso a celular mediante algunas de estas líneas. Durante esta década se instalan teléfonos con monedero por tiempo y luego con tarjetas prepago. A partir de mayo de 2010 Hidropaute adquiere más de cien líneas telefónicas que están distribuidas entre Cuenca, Molino y Mazar. En las centrales para poder realizar llamadas desde las líneas de la empresa deben ingresar un código de seguridad, con el cual se puede identificar y controlar el tiempo de las llamadas que realizan los trabajadores y en caso de sobrepasar el cupo asignado, se descuenta el valor por sobre tiempo.

Pero el cambio más importante se da en el año 2010 cuando la empresa Movistar coloca una antena repetidora y se crea el acceso a celulares, lo que provocó que todo el personal que trabaja para Hidropaute cuenta con al menos una línea celular. De ahí en adelante se puede decir que es otra historia, la gente se siente más tranquila porque sabe que puede conectarse a cualquier hora del día con sus familiares, amigos e inclusive con los mismos compañeros de la central, en el futuro podremos observar cómo esta tecnología desplaza a otras como la radio frecuencia. El celular ha hecho que algunas personas que no tenían conocimiento para usar un computador, ya no se interesen porque les resulta más fácil usar el celular.

Video conferencia:

Esta tecnología se instaló en el año 2009 en Cuenca y Molino, actualmente Mazar también cuenta con esta herramienta, la cual tiene como finalidad mantener reuniones de trabajo entre las diferentes áreas de la empresa; la cual ha facilitado que los técnicos que se encuentran en las centrales no salgan de las instalaciones para participar de reuniones con sus superiores o con otras áreas; al estar ubicados los equipos en las oficinas de las gerencias, se puede considerar que es una tecnología más específica para ejecutivos de cargos superiores, por lo que no se tiene un fácil acceso.

Con todo este análisis de la trayectoria tecno-simbólica de las tecnologías implementadas en Hidropaute con la finalidad de definir los cambios dados en el sistema cultural, se puede concluir que luego del análisis realizado, el sistema de comunicaciones de Hidropaute, se considera que este es la tecnología que más ha impactado en la Unidad de Negocio Hidropaute a lo largo del tiempo, transformando así su proceso de cambio cultural, sobre todo porque ha presentado algunas soluciones a los problemas técnicos que implican trabajar en conjunto con las centrales que están a ciento cinco y ciento quince kilómetros, respectivamente, de las oficinas administrativas ubicadas en la ciudad de Cuenca; cumpliéndose con este punto el primer objetivo de esta investigación.

Estilo tecno simbólico de Hidropaute

En una primera etapa se identificaron los diferentes grupos sociales relevantes que forman parte de la Unidad de Negocio Hidropaute y que se relacionan al momento de implementar una tecnología, estos son:

Autoridades: este grupo social está compuesto por el grupo gerencial y directivos, quienes han tomado la decisión final sobre las diferentes opciones de tecnologías implementadas en Hidropaute.

Técnicos: es un grupo de personas quienes analizan técnica y económicamente diferentes alternativas tecnológicas las cuales darán solución a algún requerimiento.

Usuarios: son todas las personas que de una u otra manera utilizan algún tipo de tecnología.

Proveedores: empresas externas que proveen de tecnologías a la Unidad de Negocio Hidropaute o especialistas que asesoran sobre las mejores alternativas a ser implementadas.

Asociación de trabajadores: grupo de trabajadores asociados, y que son representados por un Secretario General, el cual hace de voz del gremio.

Cada uno de estos grupos sociales ha tenido un papel importante en la configuración del sistema cultural que tiene Hidropaute, y quienes han creado su estilos, a pesar de que se adquiere tecnología a la diferente red de proveedores, de acuerdo a requerimientos específicos de técnicos y usuarios, Hidropaute siempre busca que el conocimiento se transfiera, por ejemplo en el sistema del XA21 que forma parte del CCG prácticamente todos los cambios se hacen internamente, ya no se necesita del proveedor, frente a que en otras empresas no consideran muy necesario esa transferencia y siempre dependen del proveedor, con lo cual se ha condicionado la cultura organizacional, pues la tónica ha sido que el mismo personal realice cambios en la tecnología implementada de acuerdo a los requerimientos de los usuarios, por lo que se ha capacitado mucho y se ha puesto como meta siempre sacar el mayor provecho a las implementaciones tecnológicas que se está investigando constantemente.

Marco Tecnológico del sistema de comunicaciones de Hidropaute

Como ya hemos manifestado anteriormente, el sistema de comunicaciones implementado a lo largo del tiempo en Hidropaute es el que más cambios ha generado en su sistema cultural, el área de TIC de la empresa ha sido la encargada de investigar siempre las tecnologías que se pueden implementar en esta Unidad de Negocio, para ello ha venido presentando varias alternativas a la Gerencia, quien ha tomado las decisiones en base a recomendaciones de los técnicos. Posteriormente se han implementado las diferentes tecnologías, las cuales han causado varios impactos a los usuarios, cambiando las prácticas de sus labores diarias y en algunos casos los mismos procesos.

Aquí es importante comprender que el conjunto de una nueva tecnología como proceso cultural que interviene en el uso y socialización de las TIC en los distintos

grupos sociales relevantes puede favorecer de manera importante al momento de realizar diagnósticos y pronósticos más confiables en la implementación o desarrollo de nuevas tecnologías en la Unidad de Negocio Hidropaute.

Para ello me permito anotar que luego de implementadas algunas tecnologías se han tenido que realizar ajustes a las políticas de uso, es decir que lo que venía a discusión no era la tecnología sino el uso de ella, como el caso del acceso a las redes sociales; el cual en primera instancia era accesible a todos los usuarios, posteriormente se eliminó el acceso y luego de que la Asociación de trabajadores gestionara que se acceda a esta red después del horario de oficina del personal que labora en las centrales, porque este espacio permite que estas personas puedan conectarse con sus familiares y amigos a quienes no ven durante varios días que no están en la central.

Situación muy similar pasó con el acceso al servicio celular, a diferencia del anterior se tomaron decisiones en base a Leyes que afectaban a las empresas públicas.

Así se puede observar que si bien el grupo social relevante “usuarios” está considerado como uno solo, existe una diferencia muy grande entre quienes trabajan en Cuenca y en las centrales de Mazar y Molino; ello por la ubicación geográfica y los horarios de trabajo; con esto quiero decir que este mismo grupo social tiene diferentes intereses y expectativas de las TIC, por ejemplo en Cuenca no se puede acceder a redes sociales y en las centrales a partir de las 18h30; y a su vez me pregunto qué pasa con las personas que laboran en la central en los turnos nocturnos y descansan en el día, ellos son otra parte de este grupo social, que utilizan esta tecnología dentro de su horario de trabajo. Con este se ha cumplido el tercer objetivo que era el estudio del marco tecnológico de la tecnología más significativa en el estilo tecnológico de la Unidad de Negocio Hidropaute, en donde se partió de los grupos sociales relevantes y la flexibilidad interpretativa de dichos grupos.

Adicionalmente el hecho de que Hidropaute haya cambiado de ser una empresa pública a una sociedad anónima y posteriormente nuevamente pertenecer a una corporación pública ha generado varios cambios tanto de las autoridades que la dirigen, como de las políticas que la rigen.

Para finalizar se concluye con la afirmación de la hipótesis en donde se ha mostrado que con la introducción de algunas tecnologías en la Unidad de Negocio Hidropaute modificó a lo largo del tiempo su cultura organizacional.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Aibar, Eduardo. (1996) La vida social de las máquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología. 141-170. Revista de Investigación Social N° 76, Universidad de Salamanca.

Bijker, W., T.P. Hughes y T. Pinch, trad. (1984), “The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and Technology Might Benefit Each Other” ed Bijker, W. y T. Pinch. En la construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente, 9-38, Cambridge.

Bijker, W., T.P. Hughes y T. Pinch, trad. (1987), “The Social Construction of Bakelita: Toward a Theory of Invention” ed Bijker, W. En la construcción social de la Baquelita: hacia una teoría de la Innovación, 39-69, Cambridge.

Bijker, Wiebe, (1993), Do Not despair: There is Life After Constructivism, Science, Technology and Human Values, vol 18.

____ (1995) “King of the road: the social construction of the Safety Bicycle” en Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change. Cambridge, Massachussetes Institute of Technology.

Bimber, B. (1994), Tres caras del determinismo tecnológico, en M. R. Smith y L. Marx (eds.): Historia y determinismo tecnológico, Madrid, Alianza.

Bloor, D., (1983), Wittgenstein: A social Theory of Knowledge, Londres, Macnullan en Ciencia, tecnología y sociedad como sistemas culturales de Medina, Manuel.

Bruun, H. y Janne Hukkinen, (2003). Cruzando Fronteras: Un diálogo entre tres formas de comprender el cambio tecnológico, 140-168.

Callon, Michel, (1998), El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico, en Domenech, M. y F.J. Tirado, Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad, 143-167, Barcelona, Gedissa.

_____ (1986), The sociology of an actor-network: the case of the electric vehicle, en Callon M., Law, J. y Rip A., eds. Mapping the dynamics of Science and Technology, Basingstoke, UK: Macmillan.

Carvajal, Alvaro (2006). El enfoque evolucionista del cambio tecnológico. Revista filosófica Universidad de Costa Rica, XLIV, 129-141.

Giddens, A., (1995), La construcción de la sociedad: bases para la teoría de la estructuración, Amorrortu, Buenos Aires.

González, M.I., López, J.A. y Luján, J.L. (1996), Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología, Tecnos, Madrid.

Habermas, J., (1990), El discurso filosófico de la modernidad, Taurus, Madrid.

Heilbroner, Robert, (1967), ¿Son las máquinas el motor de la historia?, en Smith y Marx (eds.) Historia y determinismo tecnológico, Madrid, Alianza Editorial, 1996.

_____ (1994), Reconsideración del determinismo tecnológico, Merritt Roe Smith and Leo Marx (eds.), Cambridge, MA: MIT Press.

Hughes, T., (1994), El impulso tecnológico, en Smith y Marx (eds.) Historia del determinismo tecnológico, Madrid, Alianza Editorial.

_____ (1983), Networks of Power, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Iwagen, P., (1983), An Essay on Free Will, Oxford University, Oxford.

Latour, Bruno (2008). Resamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires: ediciones Manantial.

____ (1987), Science in Action: How to Follow Scientists en Enginneers through Society, Harvard University Press; Callon M., Society in the Making the study of technology a tool for sociological analysis en The social construction of Technological Systems.

Lorenzen, P. (1978), Theorie der technischen und politischen Vernunft. Stuttgart: Reclam, en La cultura de la tecnociencia de Medina, M.

Mari, Victor (1999). Globalización, nuevas tecnologías y comunicación, Madrid: ediciones de la Torre.

Medina, Manuel. (1995), "Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas", Isegoría, 12, págs. 180 -196.

____ (1999), "Ciencia, tecnología y cultura. Bases para un desarrollo compatible", Ludus Vitalis, VII, 11, págs.177-192.

____ (2000) "Ciencia-tecnología-cultura del siglo XX al XXI", en Medina, M. y Kwiatkowska, T. (Eds.), Ciencia, tecnología /naturaleza, cultura en el siglo XXI. Barcelona: Anthropos.

Medina, M., "Ciencia y tecnología como sistemas culturales", en López, José y José M. Sánchez Ciencia, Tecnología, Cultura y Sociedad en el cambio de siglo, 69- 87, editorial Biblioteca Nueva, Madrid.

Núñez, Jorge, "Ciencia y cultura en el cambio de siglo. A propósito de C.P. Snow" en López, José y José M. Sánchez Ciencia, Tecnología, Cultura y Sociedad en el cambio de siglo, 89-107, editorial Biblioteca Nueva, Madrid.

Pickering, A., (1995), *The Mangle of Practice: Time, Agency & Science*. The University of Chicago Press, Chicago en *La cultura de la tecnociencia* de Medina, M.

Pinch, Trevor, (1997), *La construcción social de la tecnología: una revisión*, en Santos, M. y Días Cruz (comp); *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*, México, Fondo de cultura económica.

Plant, S. (1996), “The virtual complexity of culture”, en Robertson, G. et al. (Eds.), *Future Natural. Nature, science, cultura*, Routledge, London/New York, en *La cultura de la tecnociencia* de Medina, M.

Ronderas, Paula y Andrés Valderrama (2003), *El futuro de la tecnología: una aproximación desde la historiografía*, Revista N° 5 Universidad de los Andes, Bogotá.

Rostow, W., (1960) *The stages of economic Growth, a Now Communis Manifiesto*, Cambridge University Press, Cambridge, en *Dos visiones de la civilización tecnológica* de Winner, L.

Santos, M. J., y Márquez M. T. (2003), *Trayectorias y estilos tecnológicos. Propuestas para una antropología de la tecnología, Tecnología, ciencia, naturaleza, y sociedad, Nuevas tecnologías y cultura*, en Carmen Bueno y María Josefa Santos (coords.), *Anthropos*, Universidad Iberoamericana, México, pp. 75-97.

Sassen, Saskia, “Há que inventar nova Internet”, *Jornal da Ciencia*, Año XXI, núm. 581, *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, Rio de Janeiro, 2006; págs. 5-10.

Smith, M. y Marx, L., (1996), *Historia y Determinismo tecnológico*, Alianza Editorial, Madrid.

Silverstone, R., *¿Por qué estudiar los medios?*, Amorrortu, Buenos Aires, 2004.

(Shcneider, 1986:94, citado en Medina, 2000:5). P.18

(Taylor, 1871) p.20

Valderrama, Andrés, (2004), Teoría y crítica de la construcción social de la tecnología, Revista Colombiana de Sociología, 23, 217-233.

Winner, Langdon, (2001), “Dos visiones de la civilización tecnológica” en López, José y José M. Sánchez Ciencia, Tecnología, Cultura y Sociedad en el cambio de siglo, 55-65, editorial Biblioteca Nueva, Madrid.

____ (1986), Los artefactos tienen política, Geodisa Editorial, España.

Winocur, Rosalía, (2007) “Nuevas tecnologías y usuarios. La apropiación de las TIC en la vida cotidiana”, TELOS, (Octubre - Diciembre 2007), N° 73, http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articuloexperiencia.asp@idar_titulo=1&rev=73.htm (visitada en mayo de 2011)

____ (2009) “Robinson Crusoe ya tiene celular: la conexión como espada de Control de la incertidumbre”, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Fuentes Documentales

a) Documentos Institucionales

Estructura Organizacional, INECEL, 1982

Estructura Organizacional, HIDROPAUTE S.A., 2003, 2008

Estructura Organizacional, CELEC UNIDAD DE HIDROPAUTE, 2011

Informe Anual de Hidropaute S.A., años 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008

Informe Anual de CELEC - Unidad de Negocio Hidropaute, años 2009 y 2010.

Proyecto Hidroeléctrico Paute, INECEL (sin fecha)

Paute para nuestro desarrollo, INECEL (sin fecha)

Páginas Web: www.celec.com.ec; www.celec.com.ec/hidropaute; www.athp.com.ec

b) Entrevistas Realizadas

EHP-001: agosto de 2011

EHP-002: agosto de 2011

EHP-003: julio de 2011

EHP-004: agosto de 2011

EHP-005: Julio de 2011

EHP-006: julio de 2011.

EHP-007: agosto de 2011

EHP-008: julio de 2011

EHP-009: julio de 2011.

EHP-010: julio de 2011

EHP-011: julio de 2011.

EHP-012: julio de 2011.

EHP-013: agosto de 2011.

EHP-014: julio de 2011

EHP-015: julio de 2011.

EHP-016: agosto de 2011.

EHP-017: Junio de 2011